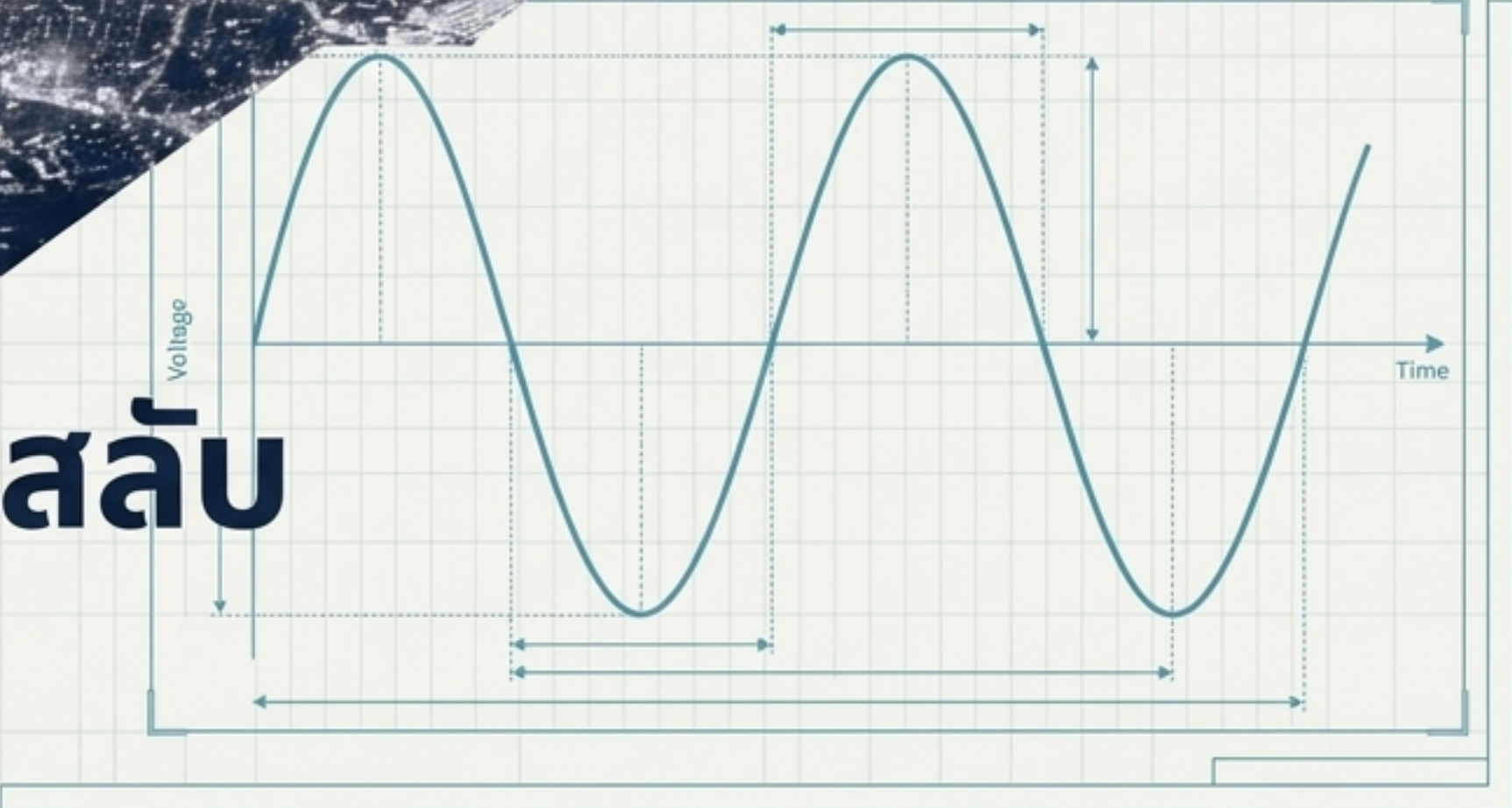




มหภาคสู่จุลภาค: ถอดรหัสไฟฟ้ากระแสสลับ

ทำความเข้าใจพลังงานที่ขับเคลื่อนโลกผ่านแม่เหล็ก
คณิตศาสตร์ และเครื่องมือวัด



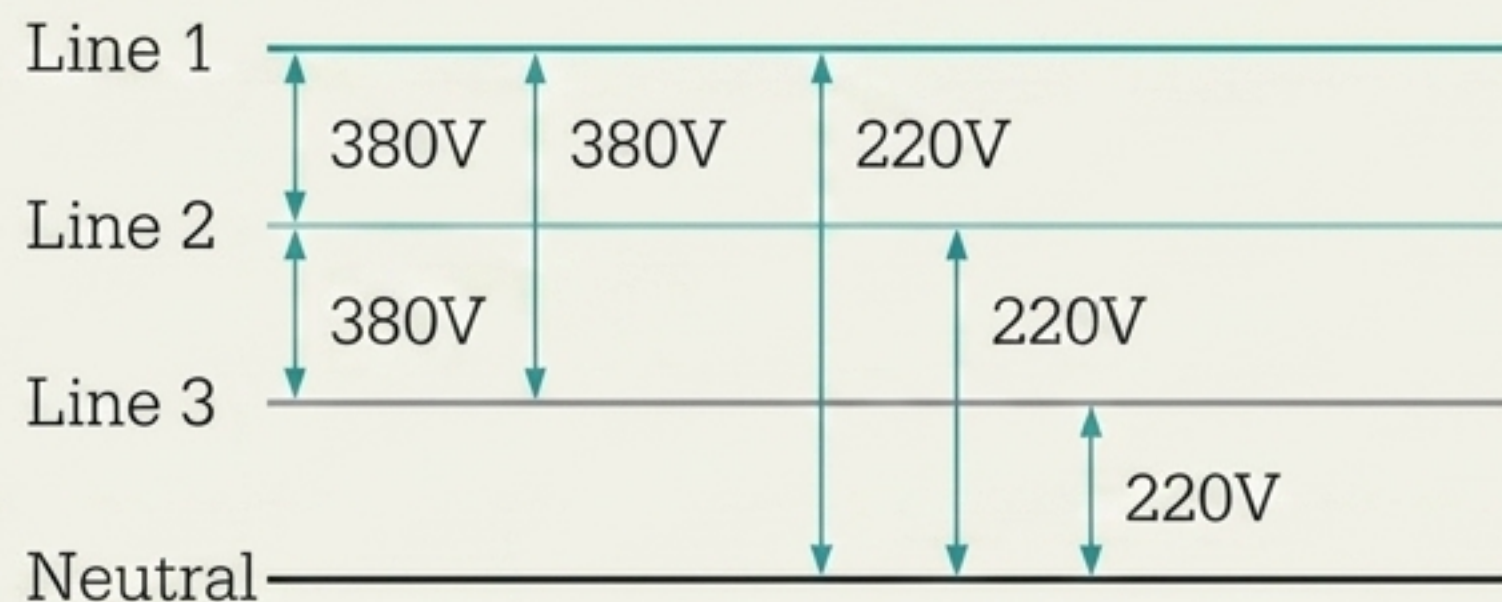
ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากระแสสลับ

ระบบ 1 เฟส



แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์
การใช้งาน: สำหรับที่อยู่อาศัย

ระบบ 3 เฟส



สายเฟสเทียบกัน 380V / สายเฟสเทียบสายนิวทรัล 220V
การใช้งาน: สำหรับอุตสาหกรรม

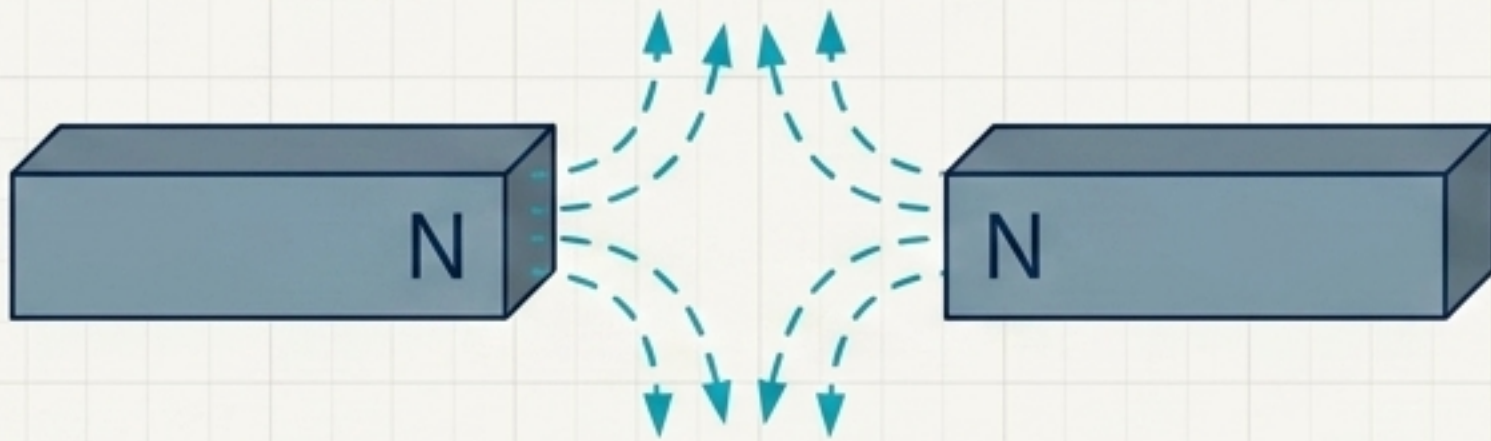
พื้นฐานขุมพลัง: แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

แม่เหล็กถาวร
(Permanent Magnet)

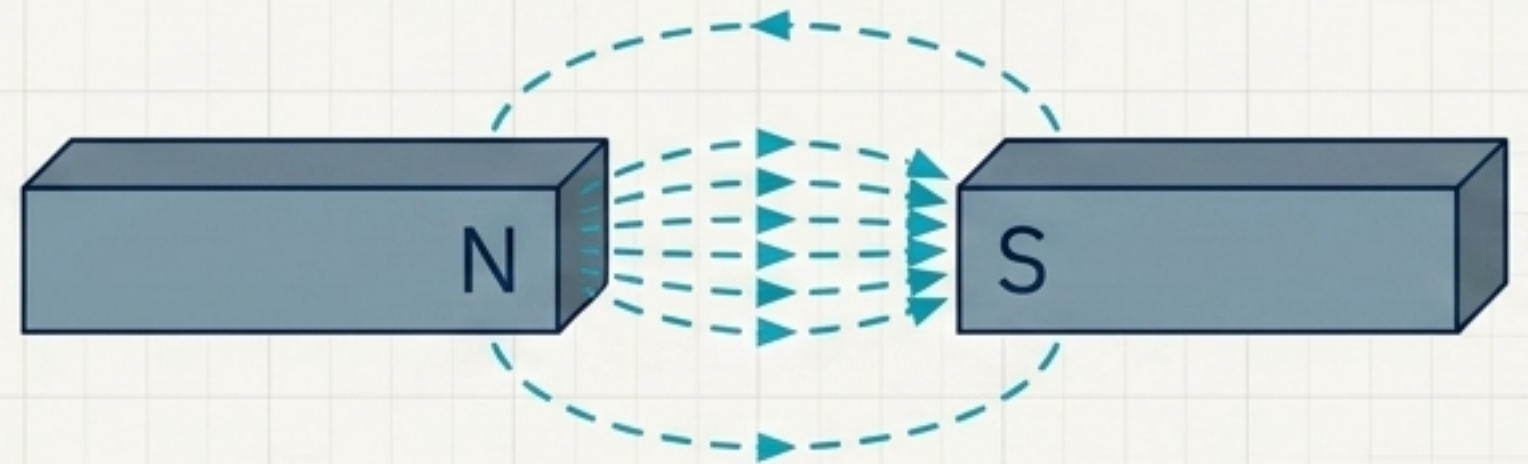
- เหล็ก
- เหล็กกล้า
- โคบอลต์

แม่เหล็กไฟฟ้า
(Electromagnet)

การผลักกัน (Repulsion)

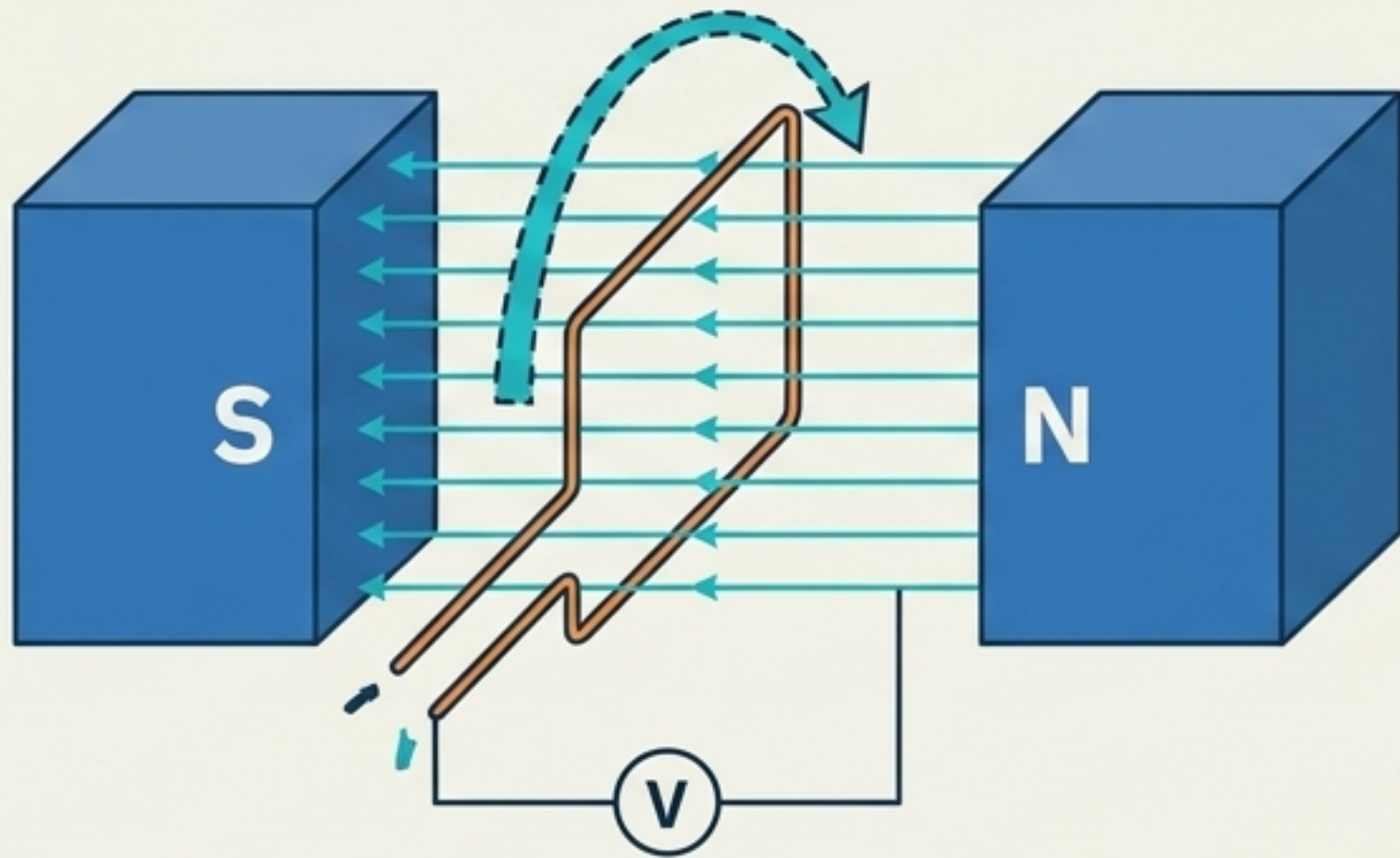


การดูดกัน (Attraction)

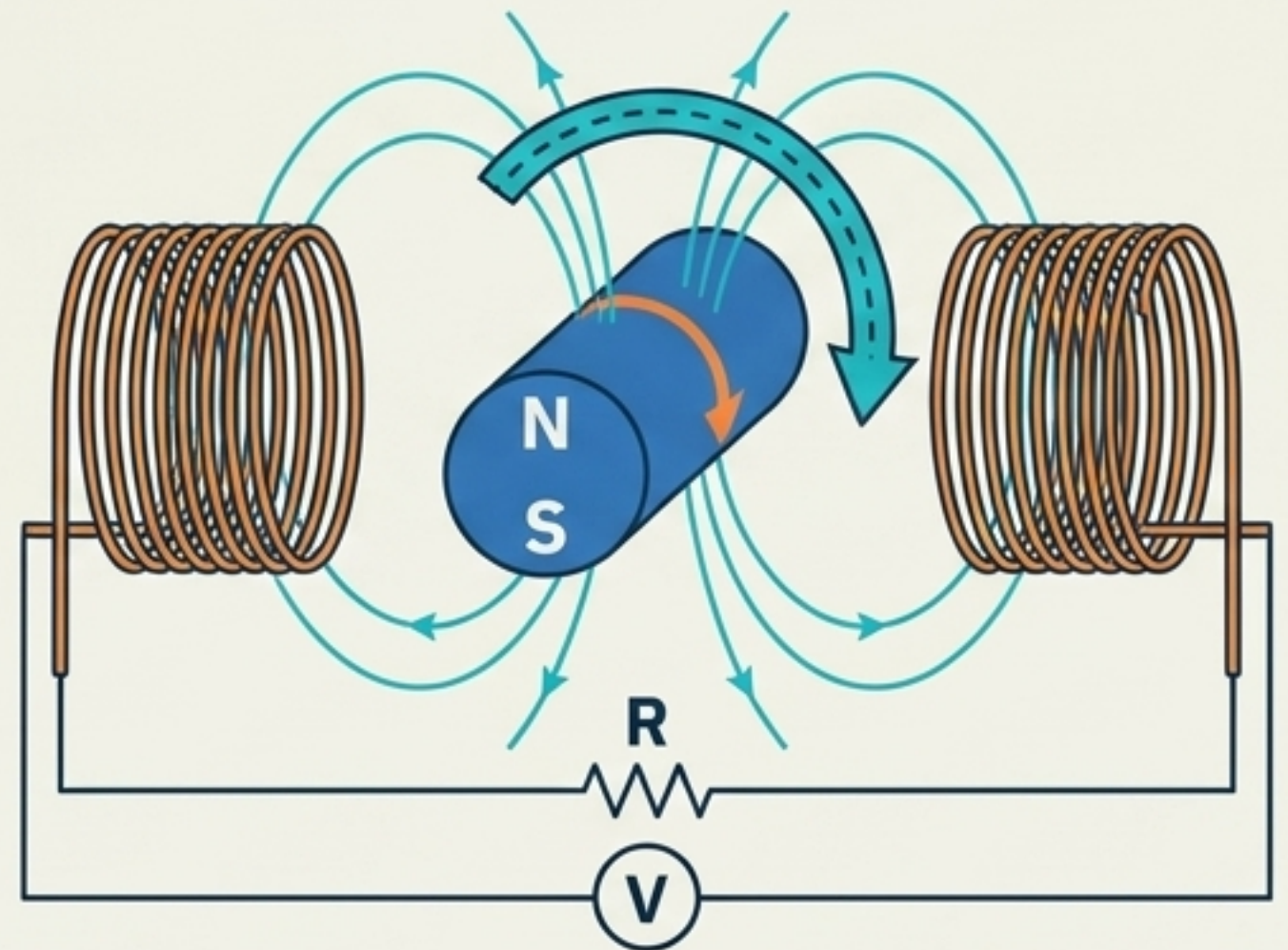


กลไกการสร้างแรงดันไฟฟ้า: กฎการเหนี่ยวนำ

แบบที่ 1: ขดลวดตัวนำเคลื่อนที่
ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก



แบบที่ 2: แท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่
ตัดผ่านขดลวดตัวนำ



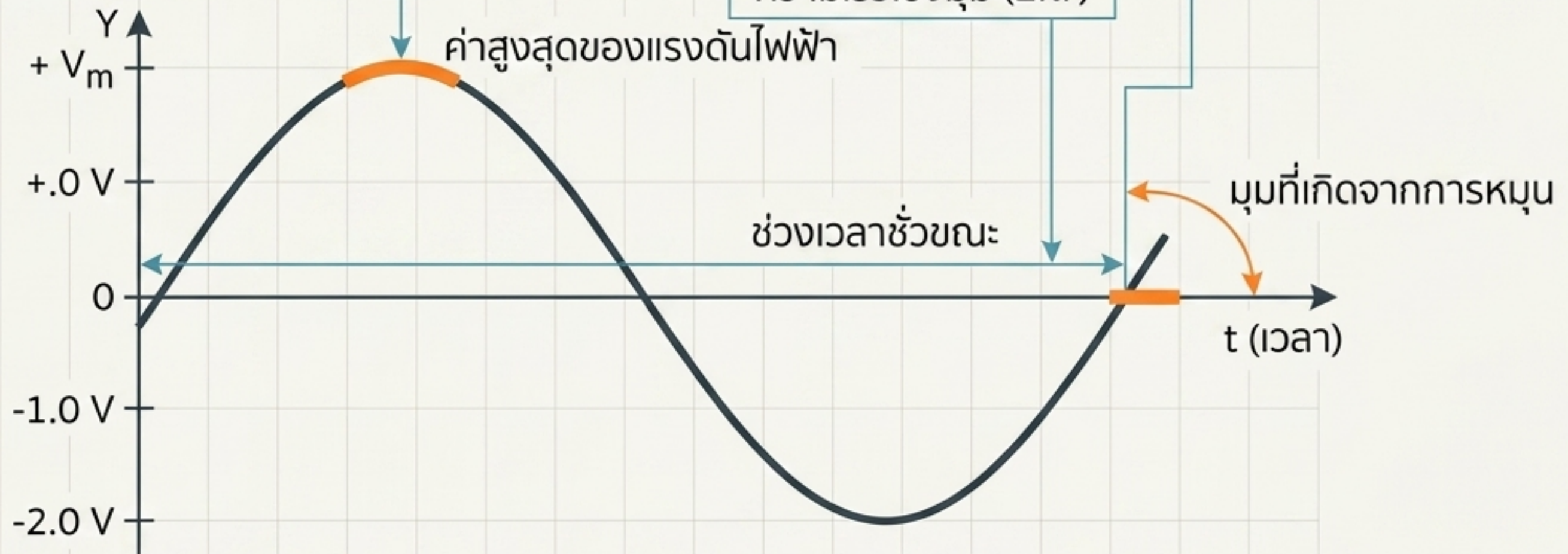
ผลลัพธ์ที่ได้เหมือนกัน: กำเนิดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Voltage)

พิมพ์เขียวทางคณิตศาสตร์

$$E = V_m \sin(\omega t + \theta^\circ)$$

แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำชั่วขณะ

ความเร็วเชิงมุม ($2\pi f$)



การแกะรอยแรงดันชั่วขณะ



ที่มุม 30°

$$E = 250 \times \sin(30^\circ)$$

216.5 V

ที่มุม 150°

$$E = 250 \times \sin(150^\circ)$$

125 V

ที่มุม 220°

$$E = 250 \times \sin(220^\circ)$$

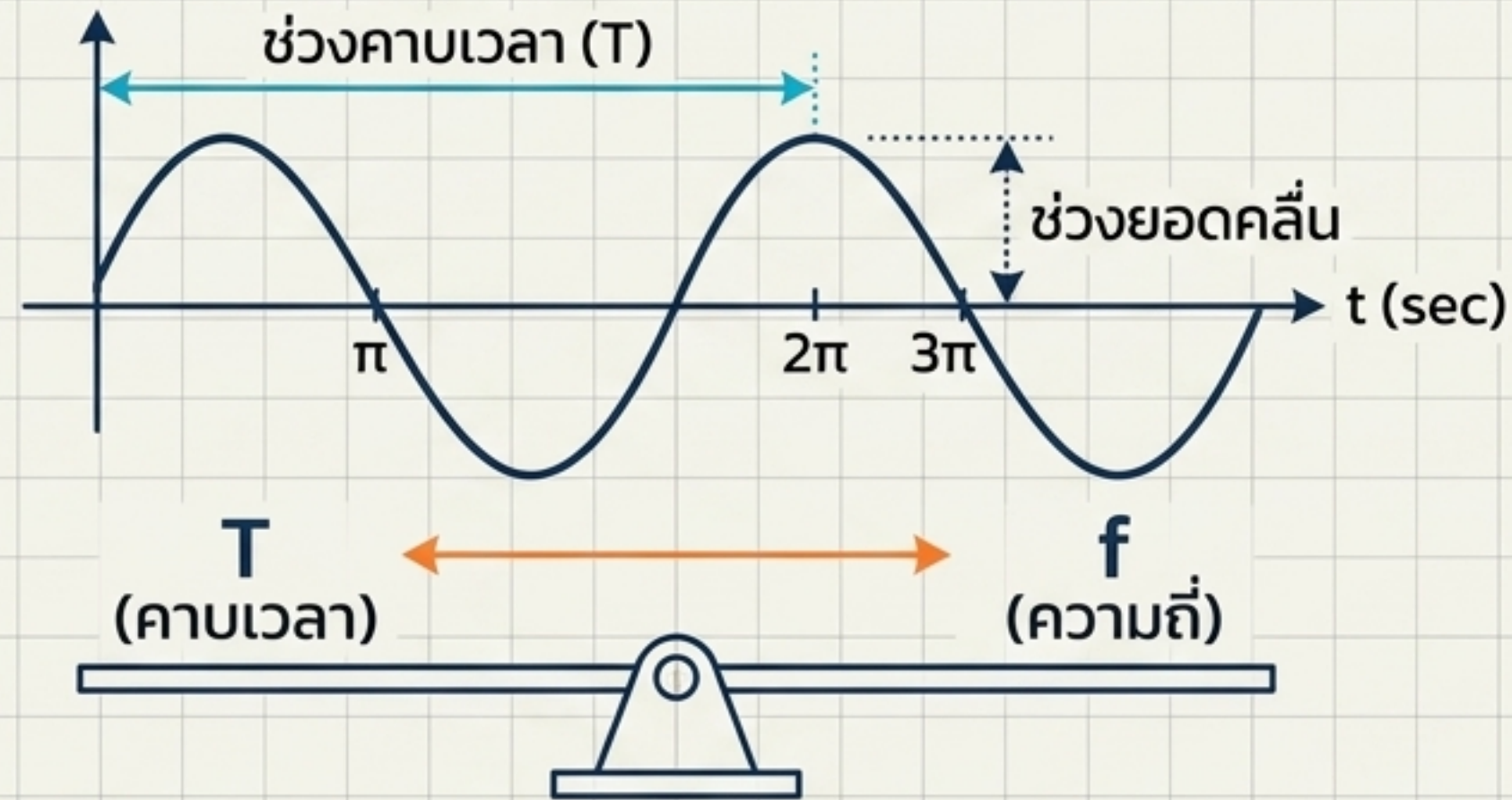
-160.69 V

ที่มุม 270°

$$E = 250 \times \sin(270^\circ)$$

-250 V

คาบเวลาและความถี่ (The Balance of Time and Speed)



การหาความถี่จากเวลา

กำหนดให้: $T = 0.005$ วินาที

สูตร: $f = \frac{1}{T}$

แทนค่า: $f = \frac{1}{0.005}$

ผลลัพธ์: **200 Hz**

การหาความถี่จากสมการ

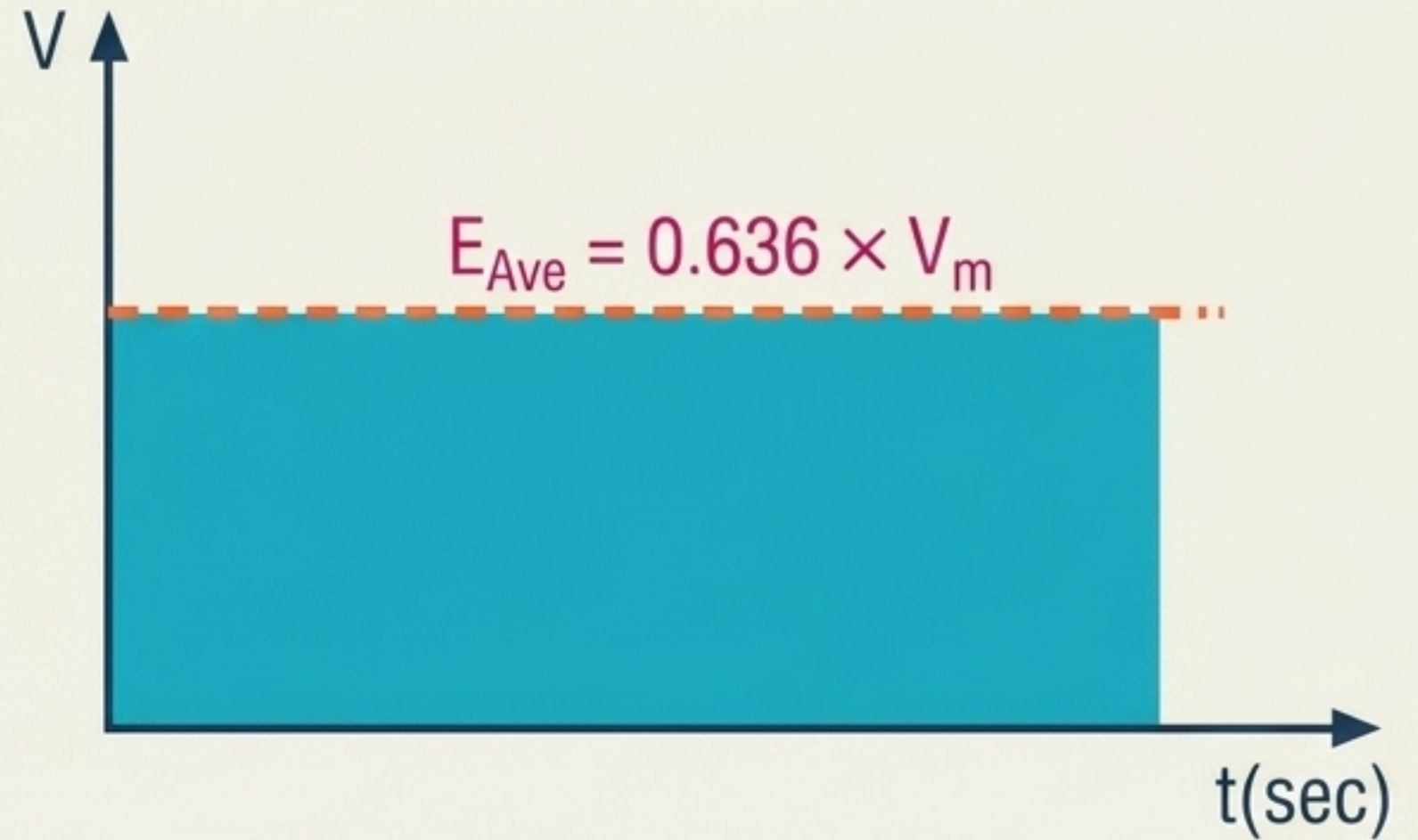
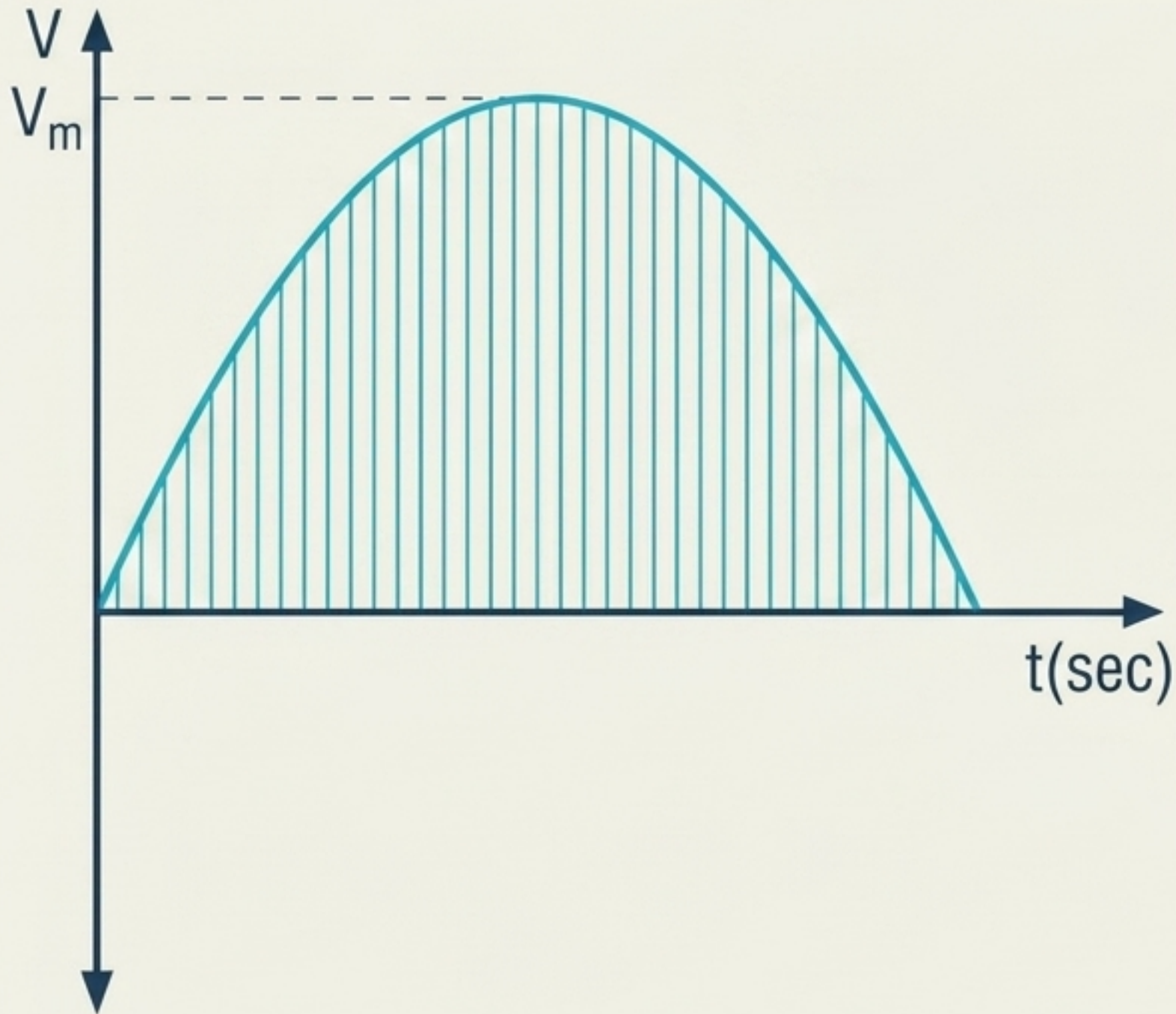
สมการ: $E = 220 \sin(377t + \theta^\circ)$

จาก $\omega = 2\pi f$, ดังนั้น $2\pi f = 377$

$f = \frac{377}{2\pi}$

ผลลัพธ์: **60 Hz**

การนับอัดพื้นที่ใต้กราฟ: ค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ย



ตัวอย่างการใช้งาน

กำหนดให้ $V_m = 220V$

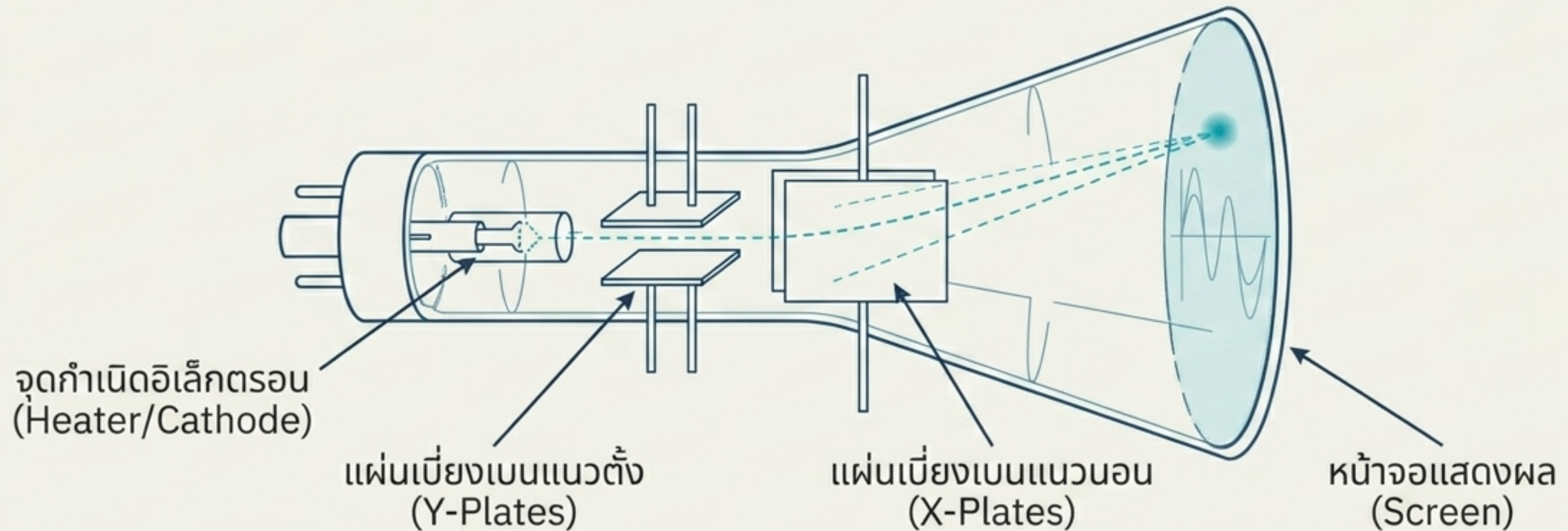
ค่าเฉลี่ย $= 0.636 \times 220 = \mathbf{139.92V}$

เมตริกซ์เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

แอมมิเตอร์	โวลต์มิเตอร์	มัลติมิเตอร์
หน้าที่: วัดกระแสไฟฟ้า (A)	หน้าที่: วัดแรงดันไฟฟ้า (V)	หน้าที่: วัดรอบจกรวาล V, A, Ω
		

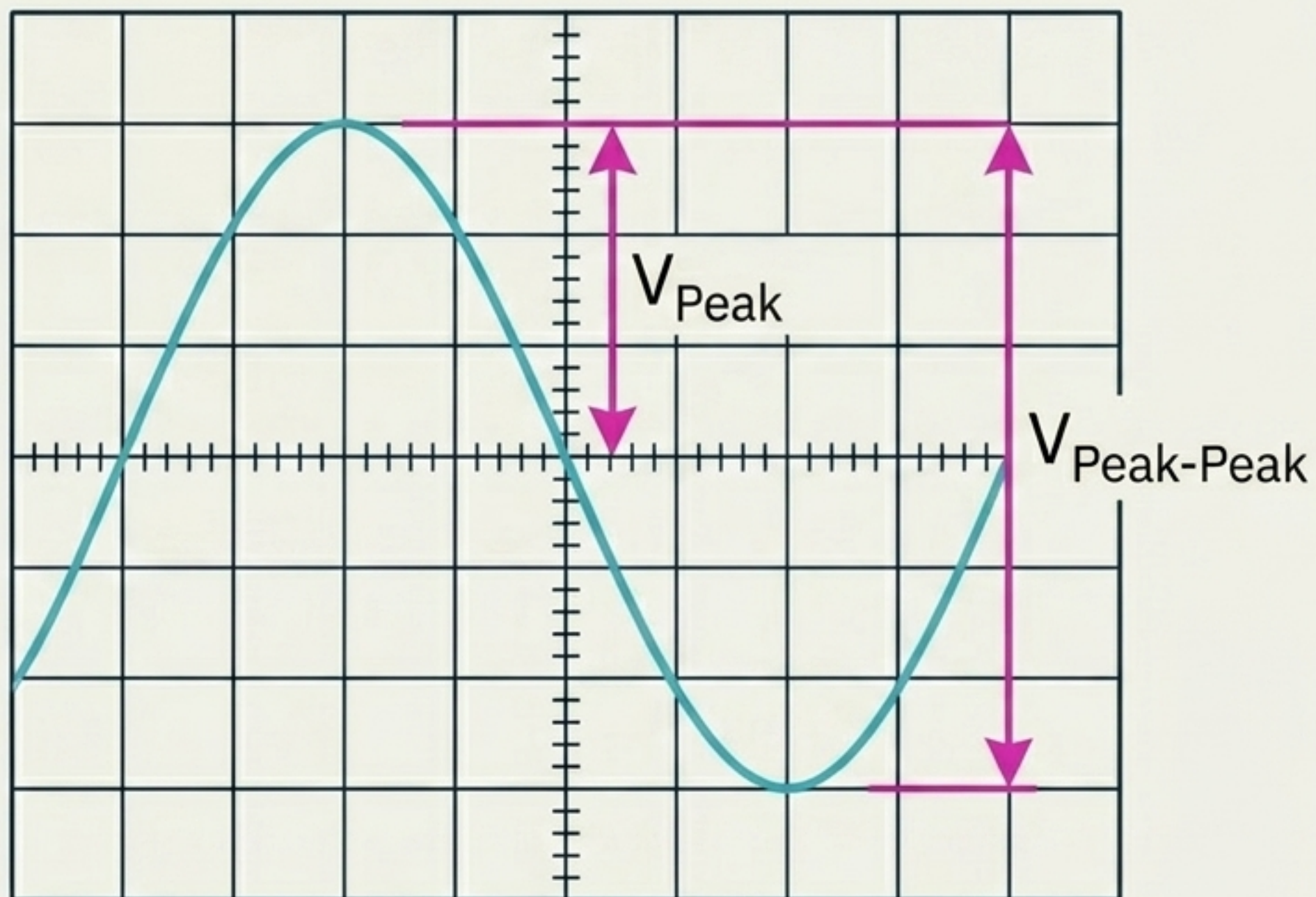
มีทั้งรูปแบบแอนะล็อก (เข็มชี้) และดิจิทัล (ตัวเลข)

กายวิภาคของออสซิลโลสโคป



ออสซิลโลสโคปเปลี่ยนแรงดันและเวลาให้เป็นภาพที่มองเห็นได้

การถอดรหัสหน้าจอ: แขนงตั้ง (แรงดันไฟฟ้า)

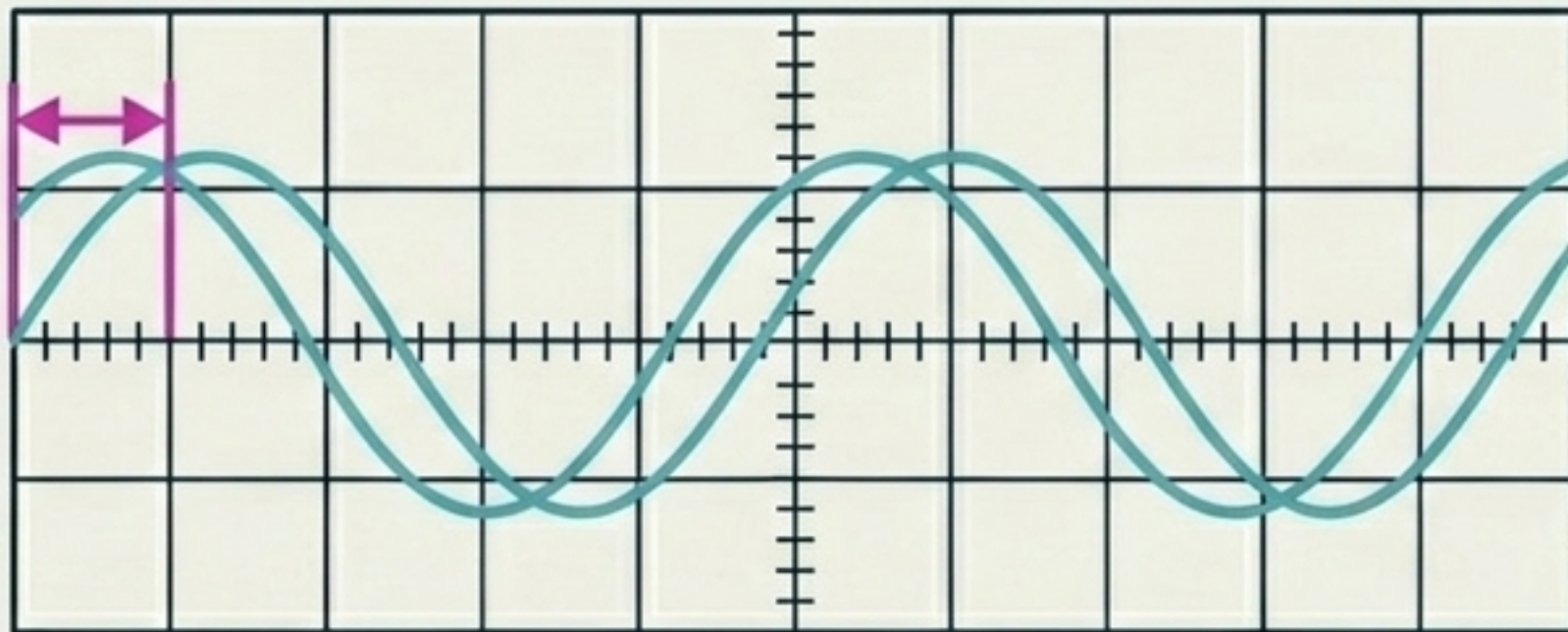
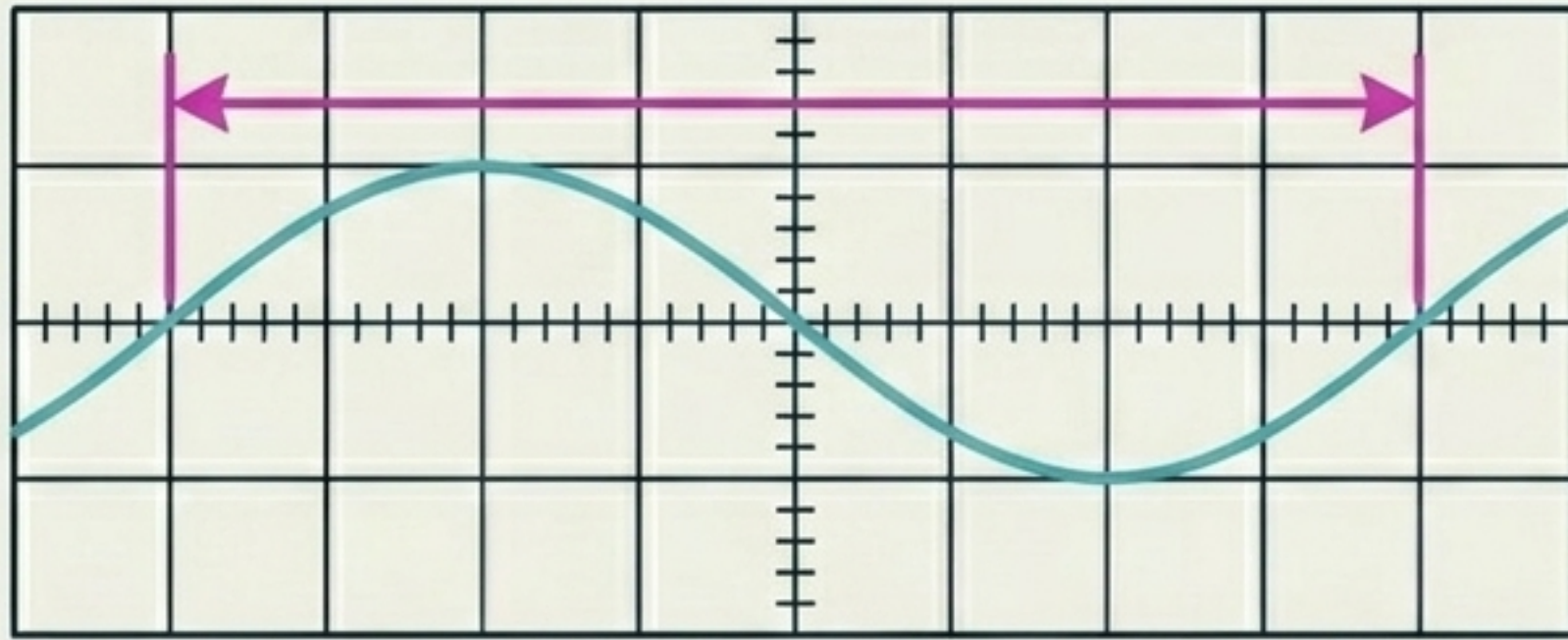


ปุ่มควบคุม:
Volts/Div (แรงดันต่อช่อง)

สูตรคำนวณ:
$$V_{Peak-Peak} = \text{จำนวนช่อง (N)} \times \text{Volts/Div}$$

ตำแหน่งยอดคลื่นสูงสุดเกิดขึ้นที่ 90° และต่ำสุดที่ 270°

การถอดรหัสหน้าจอ: แขนงอน (เวลาและเฟส)



การวัดเวลา (Time)

ปุ่มควบคุม:

Time/Div (เวลาต่อช่อง)

วัดระยะจากจุดเริ่มต้นจนถึงตำแหน่ง
ครบรอบรูปคลื่นเพื่อหาความยาวคลื่น

การวัดความต่างเฟส (Phase Shift)

การวัดความต่างเฟส
เทียบสัญญาณ 2 รูปคลื่น
เพื่อหาระยะห่างของจุดกำเนิด

วัฏจักรสมบูรณ์ของไฟฟ้ากระแสสลับ

