ชุดคู่มือวิศวกรไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Electrical Engineer Toolkit)

ถอดรหัสกฎของโอห์มและกำลังไฟฟ้า (Decoding Ohm’s Law and Electrical Power)

คู่มือฉบับภาพรวมสำหรับความต้านทาน กระแส แรงดัน และการคำนวณพลังงานไฟฟ้าในชีวิตจริง

แตะเพื่อเริ่มเรียนรู้ >

NotebookLM

พื้นฐานของภาระทางไฟฟ้า

ภาระทางไฟฟ้าทุกชนิดมีทั้ง ‘ความนำ’ และ ‘ความต้านทาน’ ซึ่งทำงานตรงข้ามกันเสมอ

ความนำไฟฟ้า (Conductance : G)

ความสามารถในการ ‘ยอม’ ให้อิเล็กตรอนไหลผ่าน

ซีเมนส์ (Siemens : S)

$$G = \frac{1}{R}$$

ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance : R)

ความสามารถในการ ‘ต้าน’ การไหลของอิเล็กตรอน

โอห์ม (Ohm : Ω)

$$R = \frac{1}{G}$$

NotebookLM

กฎของความต้านทานไฟฟ้า (Law of Resistance)

$$R = \rho (l / A)$$

ความยาว (l) ยิ่งยาว
→ ความต้านทานยิ่งสูง
(แปรผันตรง)

ความยาว (l) ยิ่งยาว
→ ความต้านทานยิ่งสูง
(แปรผันตรง)

พื้นที่หน้าตัด (A) ยิ่งกว้าง
→ ความต้านทานยิ่งต่ำ
(แปรผกผัน)

ความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (ρ):
สสารแต่ละชนิดต้านทานไฟได้ไม่เท่ากันแม้มิติจะเท่ากัน

NotebookLM

สเกลความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (Resistivity Spectrum)

ค่า ρ ที่อุณหภูมิ 20°C (× 10^{-8} Ω·m)

นี่คือเหตุผลที่เราใช้**ทองแดง**ทำสายไฟ
และใช้**นิโครม**ทำเตาไฟฟ้า!

NotebookLM

เครื่องยนต์หลักของการไหล: กฎของโอห์ม

กระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับแรงดันไฟฟ้า
และแปรผกผันกับความต้านทานไฟฟ้า

แรงดัน (Voltage : E)
- พลังผลักดัน
- หน่วย: โวลต์ (V)

ความต้านทาน (Resistance : R)
- ตัวขัดขวาง
- หน่วย: โอห์ม (Ω)

Master Equation Console

$$I = E / R$$

กระแส (Current : I)
- ปริมาณการไหล
- หน่วย: แอมแปร์ (A)

NotebookLM

สามเหลี่ยมแห่งความจำ (The Magic Triangle)

ปิดตัวแปรที่ต้องการหา เพื่อดูสมการที่เหลือ

E = I × R

(อยู่ในบรรทัดเดียวกันให้คูณกัน)

I = E / R

(อยู่ต่างบรรทัดกันให้หารกัน)

R = E / I

(อยู่ต่างบรรทัดกันให้หารกัน)

NotebookLM

พลังงาน vs. การกระทำ: งานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

งานไฟฟ้า (Electric Work : W)

ปริทนน	ปริมาณแรงดันคูณประจุไฟฟ้าในช่วงเวลาหนึ่ง
หน่วย	จูล (J), วัตต์-ชั่วโมง (Wh), หรือ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh / ยูนิต)
สูตร	$W = E \times Q$ หรือ $W = P \times t$

กำลังไฟฟ้า (Electric Power : P)

ปริทถวาม	งานไฟฟ้าที่ทำได้ 'ต่อหน่วยเวลา'
หน่วย	วัตต์ (Watt : W)
สูตร	$P = \frac{W}{t}$ หรือ $P = E \times I$

กำลังไฟฟ้า คือ งานที่เกิดขึ้นใน 1 วินาที → 1 Joule = 1 Watt-second

NotebookLM

สามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้า (The Power Triangle)

ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้า แรงดัน และกระแส

หา P →

$P = E \times I$

หา E →

E →

$E = \frac{P}{I}$

หา I →

I → I

$I = \frac{P}{E}$

NotebookLM

เครื่องจักรสมการที่ 1: การหลอมรวมเพื่อหาค่า

จะหาค่ากำลังไฟฟ้า (P) ได้อย่างไร หากรู้แค่ กระแส (I) และ ความต้านทาน (R)?

Math-Machine

เริ่มจากสมการกำลังไฟฟ้า

$$\rightarrow P = E \times I$$

กฎของโอห์มบอกเราว่า

$$\rightarrow E = I \times R$$

แทนค่า E ด้วย $(I \times R)$ ลงในสมการ P

ได้สมการใหม่

$$\rightarrow P = (I \times R) \times I$$

$$\Rightarrow P = I^2R$$

สมการนี้ใช้วิเคราะห์การสูญเสียพลังงานในสายไฟ (ความร้อน)!

NotebookLM

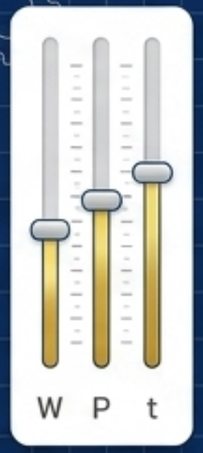
เครื่องจักรสมการที่ 2: ความสัมพันธ์กับแรงดัน

จะหาค่ากำลังไฟฟ้า (P) ได้อย่างไร หากรู้แค่ แรงดัน (E) และ ความต้านทาน (R)?

NotebookLM

จากสมการสู่บิลค่าไฟในชีวิตจริง

มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1,500 W เปิดใช้งานนาน 8 ชั่วโมง (ถ้าราคาไฟฟ้ายูนิตละ 3 บาท)



ใบเสร็จค่าไฟฟ้าจำลอง

ขั้นตอนที่ 1 : หางานไฟฟ้า (Wh)

$W = P \times t = 1{,}500\ W \times 8\ hr = 12{,}000\ Wh$

ขั้นตอนที่ 2: แปลงเป็นหน่วยบาดรวัด (ยูนิต / kWh)

1 ยูนิต = 1,000 Wh

12,000 Wh / 1,000 = 12 หน่วย

ขั้นตอนที่ 3: คำนวณราคา (Baht)

12 หน่วย × 3 บาท = 36 บาท

36 บาท

ค่างานไฟฟ้า (W)
คือสิ่งที่เราจ่ายเงินซื้อ
ในบิลค่าไฟนั่นเอง!

NotebookLM

วงล้อสมการไฟฟ้าฉบับสมบูรณ์ (The Master Electrical Wheel)

สรุปความสัมพันธ์ทั้งหมดของกฎของโอห์มและกำลังไฟฟ้า

บันทึกหน้านี้ไว้เป็นคู่มือประจำตัวของคุณ!

NotebookLM