

เจาะลึกวงจรไฟฟ้าอนุกรม (Mastering Series Circuits)

จากทฤษฎีพื้นฐาน สู่การคำนวณ
และการวัดค่าจริงบนโต๊ะทำงาน

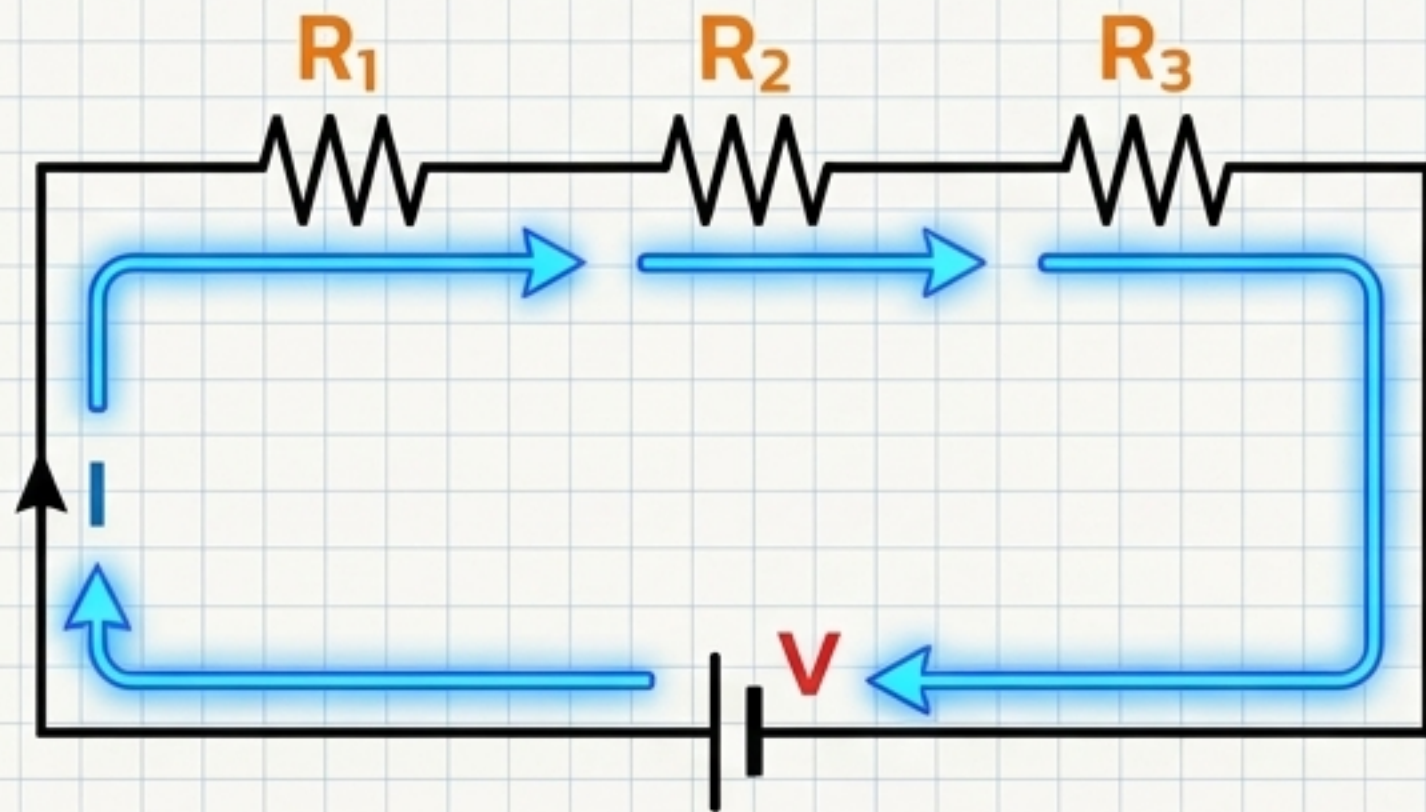
คู่มือฉบับสมบูรณ์สำหรับช่างอิเล็กทรอนิกส์มือใหม่



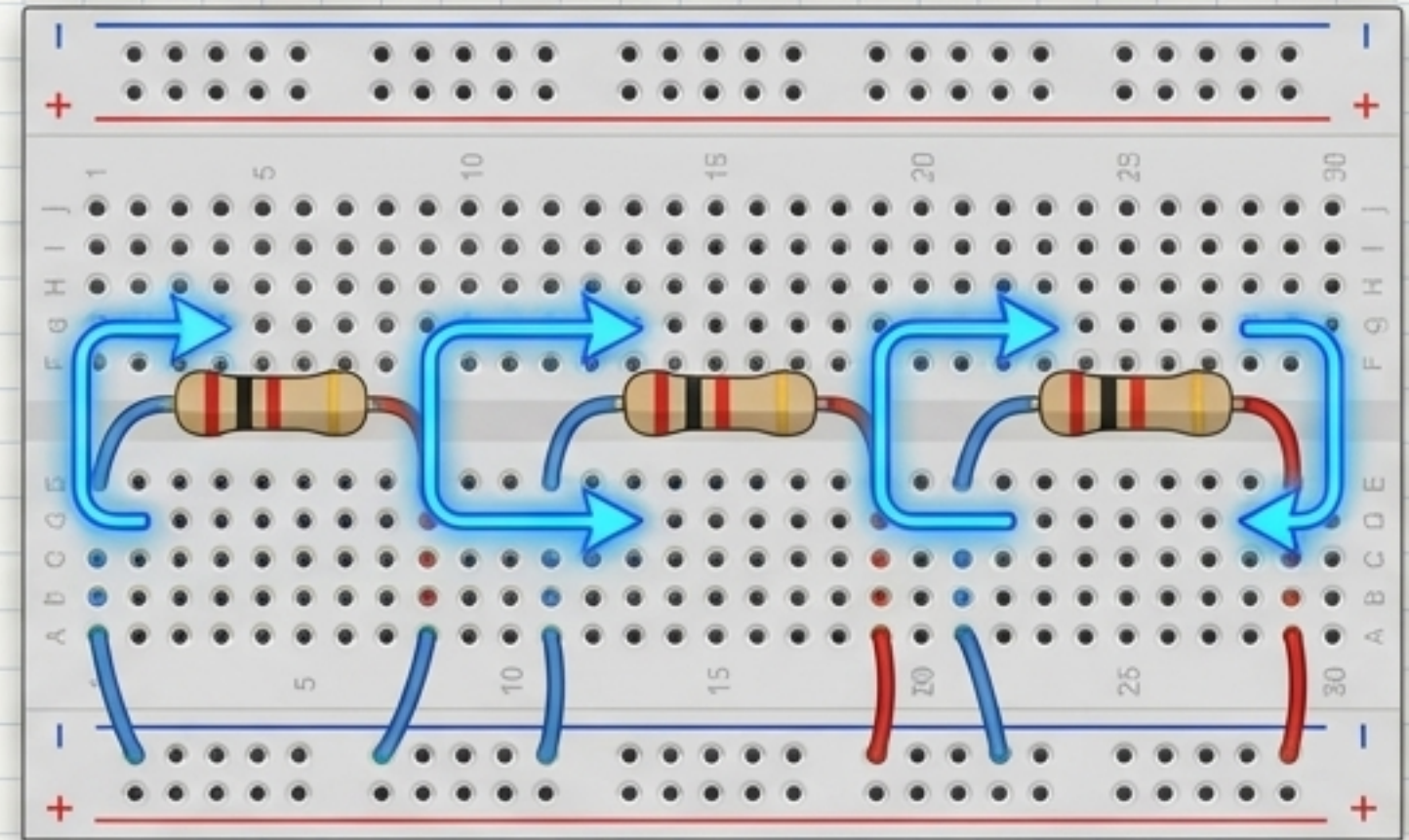
วงจรรอนุกรมคืออะไร?

การนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาต่อเรียงกัน โดยปลายด้านหนึ่งของตัวที่ 1 ต่อเข้ากับตัวที่ 2 และต่อแถวเรียงกันไปเรื่อยๆ

THEORY (SCHEMATIC)



REALITY (BREADBOARD)



Pro Tip: มีเส้นทางเดียวเท่านั้นให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน!



กฎหลัก 3 ประการของวงจรอนุกรม



**รวมกัน
(Adds Up)**

ความต้านทานรวมเท่ากับ
ผลรวมของทุกตัว:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$



**เท่ากันตลอด
(Stays Constant)**

กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
เท่ากันทุกจุด:

$$I_T = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3} = \dots I_{Rn}$$

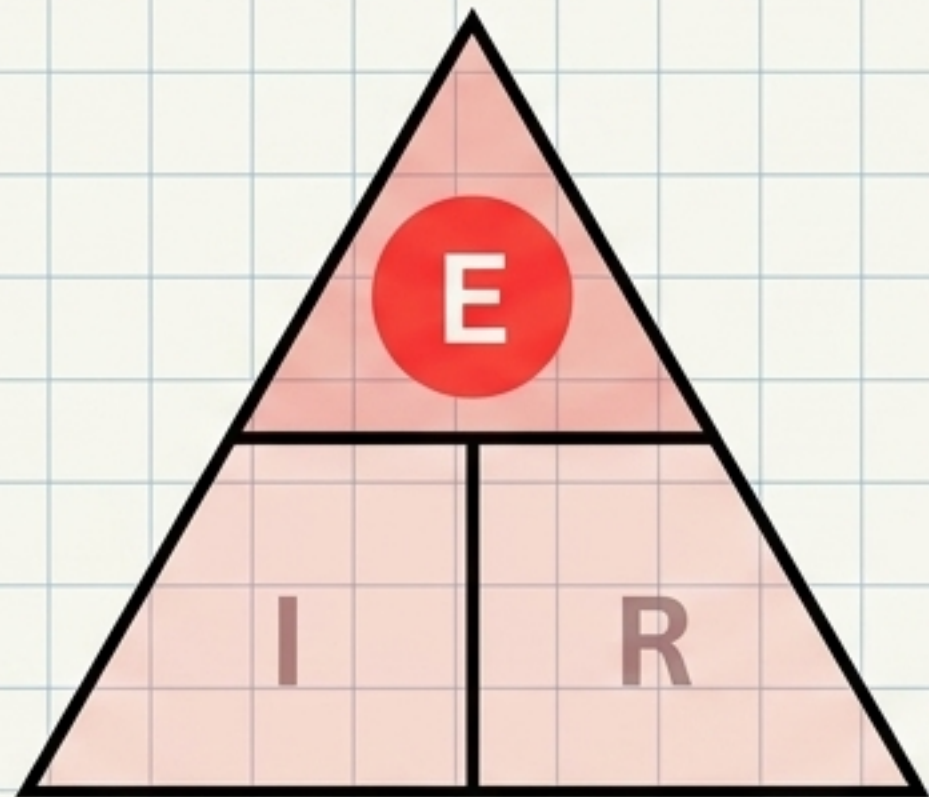


**แบ่งกันตกคร่อม
(Splits/Drops)**

แรงดันไฟฟ้ารวมเท่ากับ
ผลรวมของแรงดันตกคร่อม:

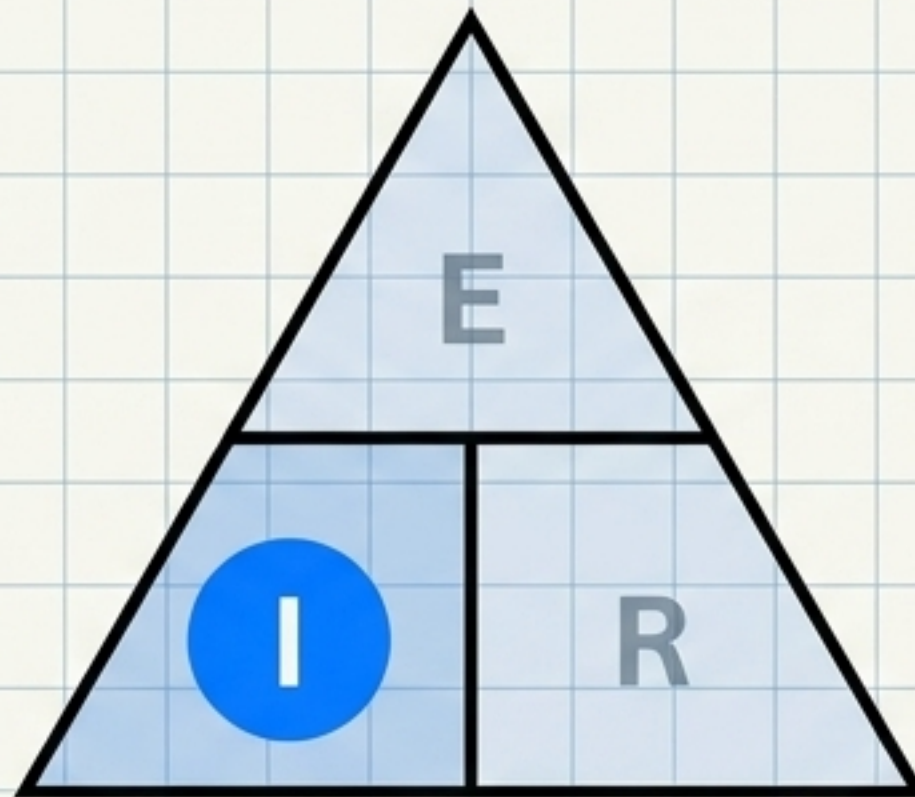
$$E_T = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + \dots V_{Rn}$$

เครื่องมือหลัก: กฎของโอห์ม



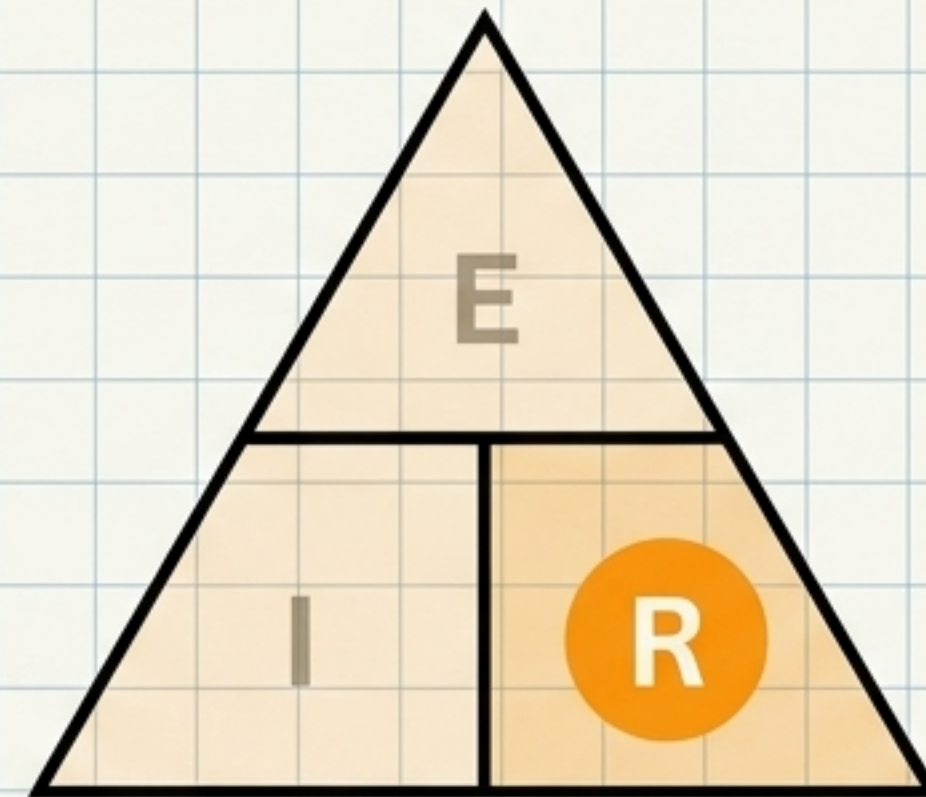
หาแรงดัน (Find E)

$$E = I \times R \text{ (แรงดันที่จ่ายให้กับวงจร)}$$



หากระแส (Find I)

$$I = E / R \text{ (กระแสที่ไหลในวงจร)}$$

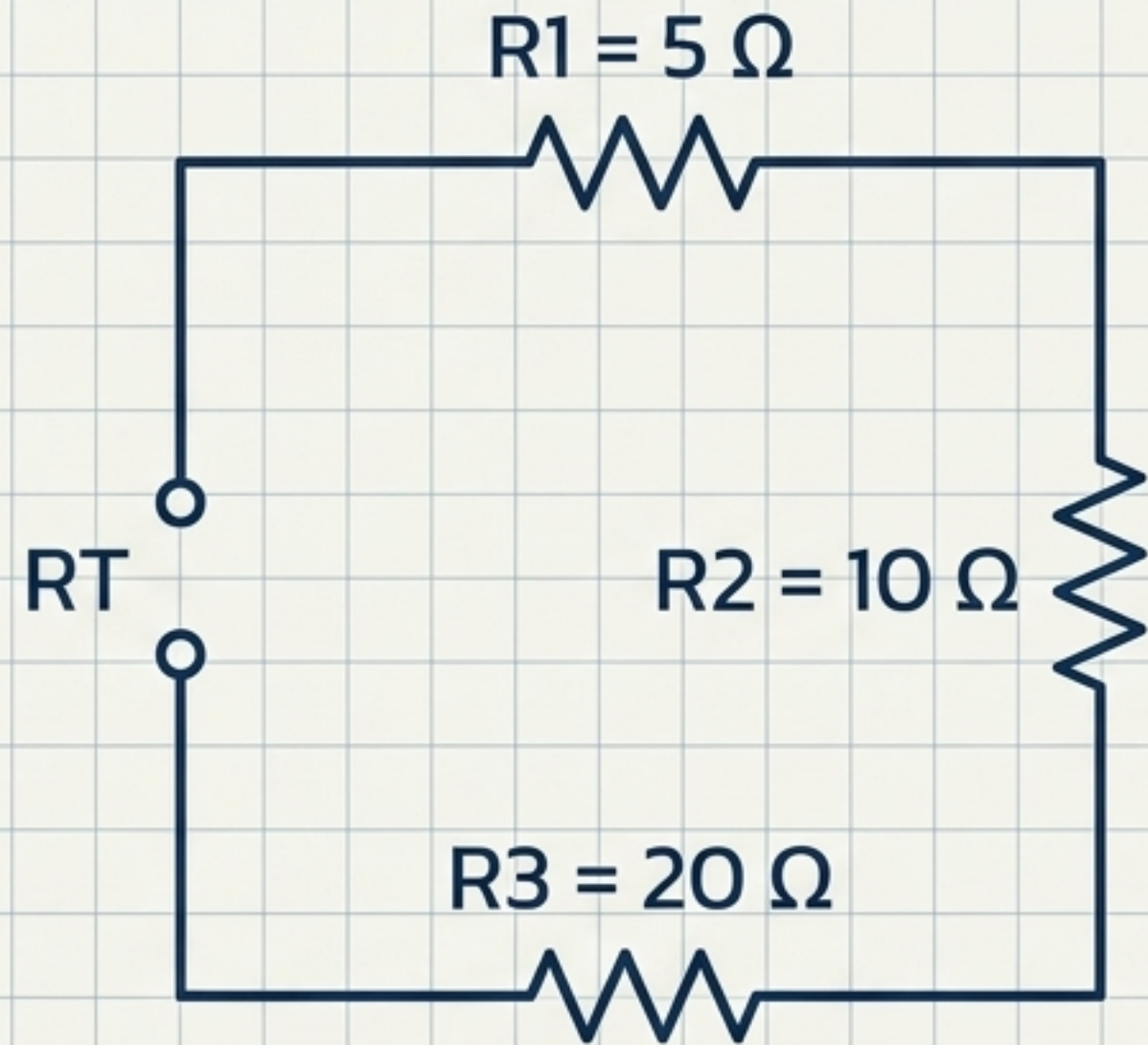


หาความต้านทาน (Find R)

$$R = E / I \text{ (ความต้านทานในวงจร)}$$

ขั้นตอนที่ 1 : การหาความต้านทานรวม

จงหาความต้านทานรวมในวงจรอนุกรม

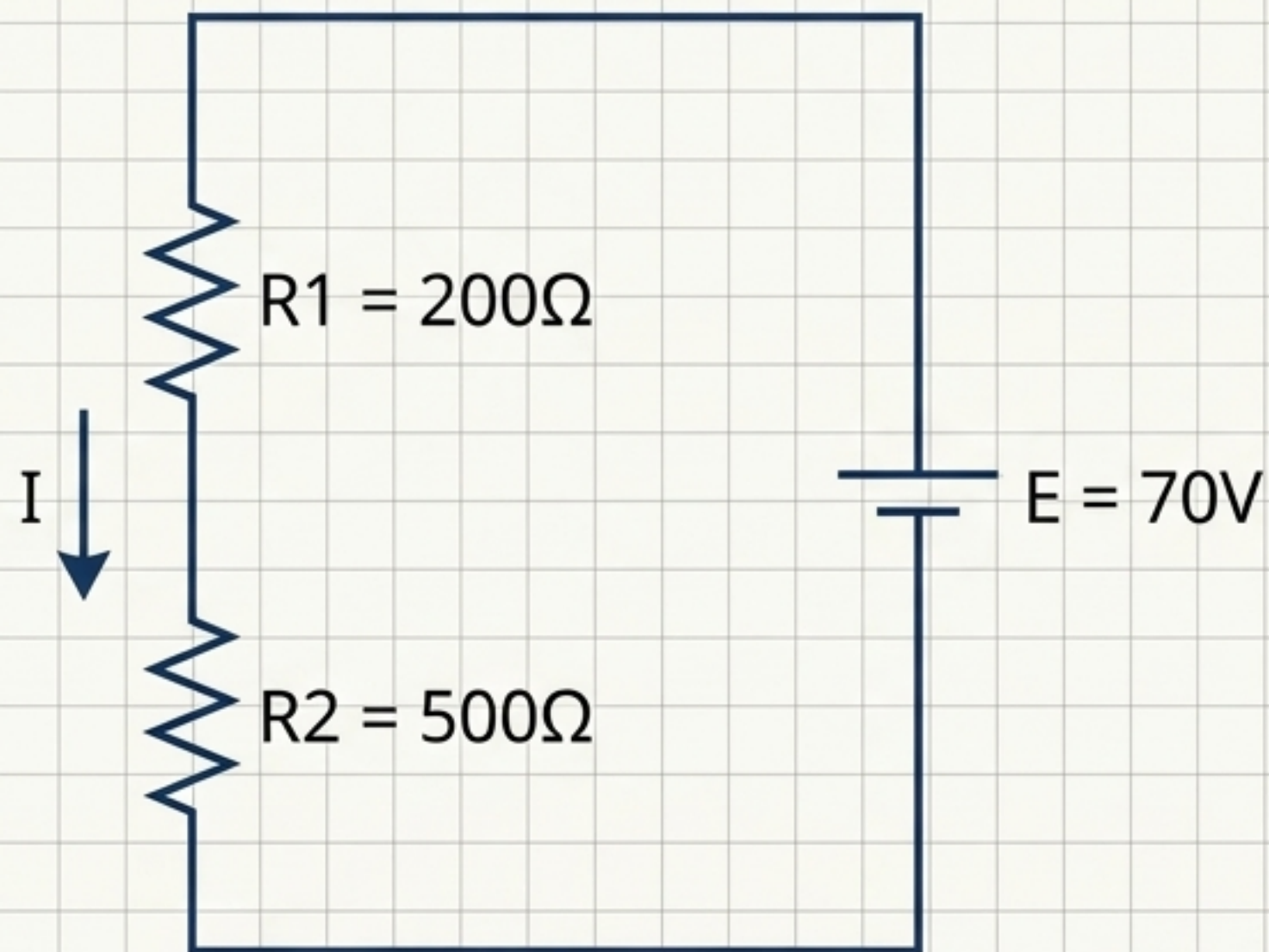


สูตร: $R_T = R1 + R2 + R3$

แทนค่า: $R_T = 5\ \Omega + 10\ \Omega + 20\ \Omega$

คำตอบ: $R_T = 35\ \text{โอห์ม} (\Omega)$

ขั้นตอนที่ 2: การหากระแสไฟฟ้ารวม



1. หาความต้านทานรวม:

$$R_T = 200 + 500 = 700 \Omega$$



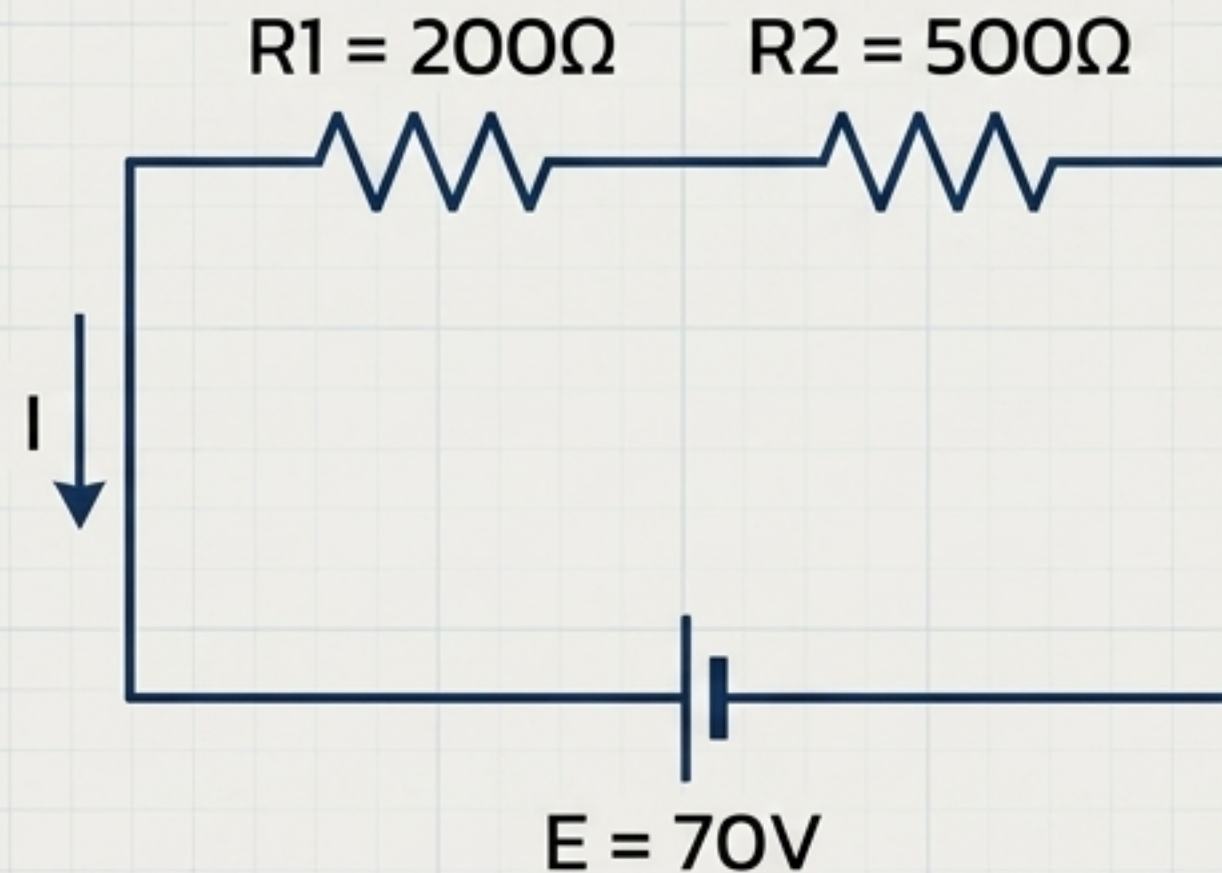
2. หากระแสไฟฟ้าในวงจร:

จากสูตร: $I = E / R$

แทนค่า: $I = 70V / 700\Omega$

คำตอบ: $I = 0.1$ แอมแปร์ (A)

ขั้นตอนที่ 3: หาแรงดันตกคร่อมและตรวจคำตอบ

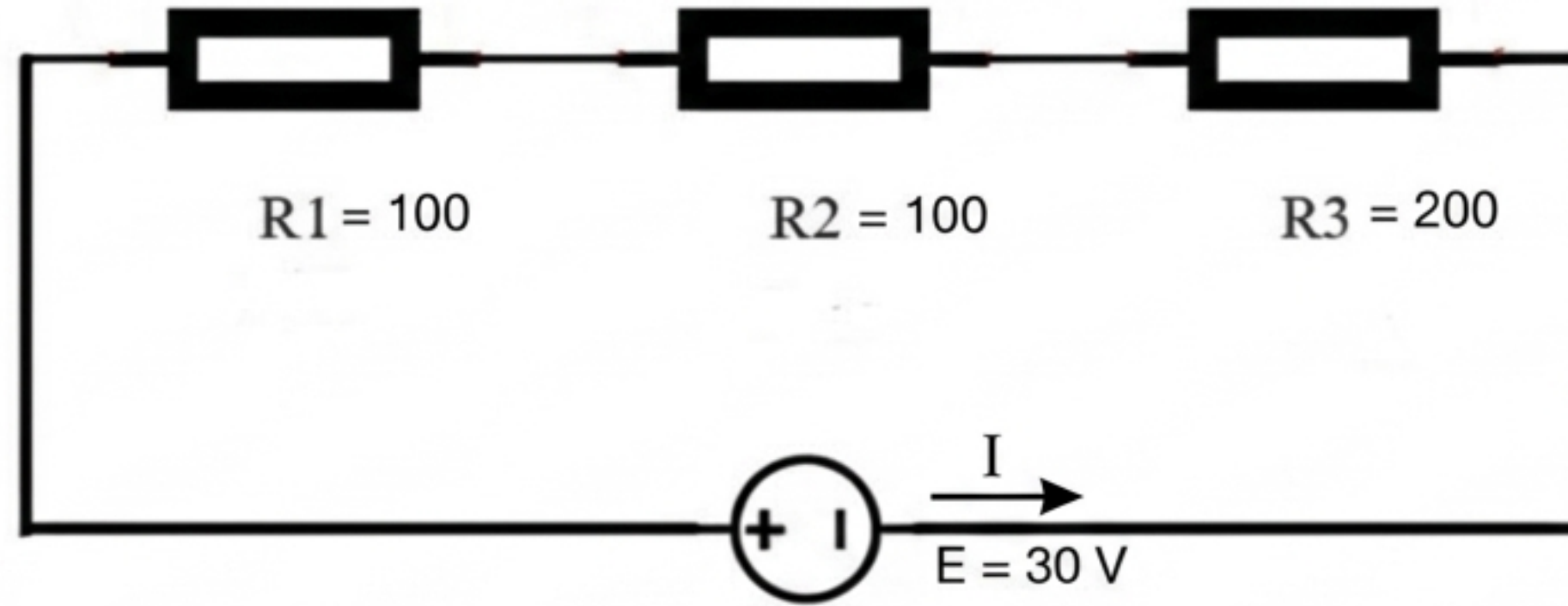


แรงดันตกที่ 1: $V1 = I \times R1 = 0.1 \times 200 = 20 \text{ V}$
แรงดันตกที่ 2: $V2 = I \times R2 = 0.1 \times 500 = 50 \text{ V}$

ตรวจคำตอบ: $ET = V1 + V2$
 $70V = 20V + 50V \rightarrow$ ถูกต้อง!



บททดสอบ: การคำนวณวงจรแบบสมบุรณ์



1. หา R_T :

$$100 + 100 + 200 = 400\ \Omega$$

2. หา I :

$$I = \frac{30\text{V}}{400\Omega} = 0.075\text{ A}$$

3. หา V ตกคร่อม:

$$V1 = 0.075 \times 100 = 7.5\text{ V}$$

$$V2 = 0.075 \times 100 = 7.5\text{ V}$$

$$V3 = 0.075 \times 200 = 15\text{ V}$$

$$(\text{Check: } 7.5 + 7.5 + 15 = 30\text{V})$$

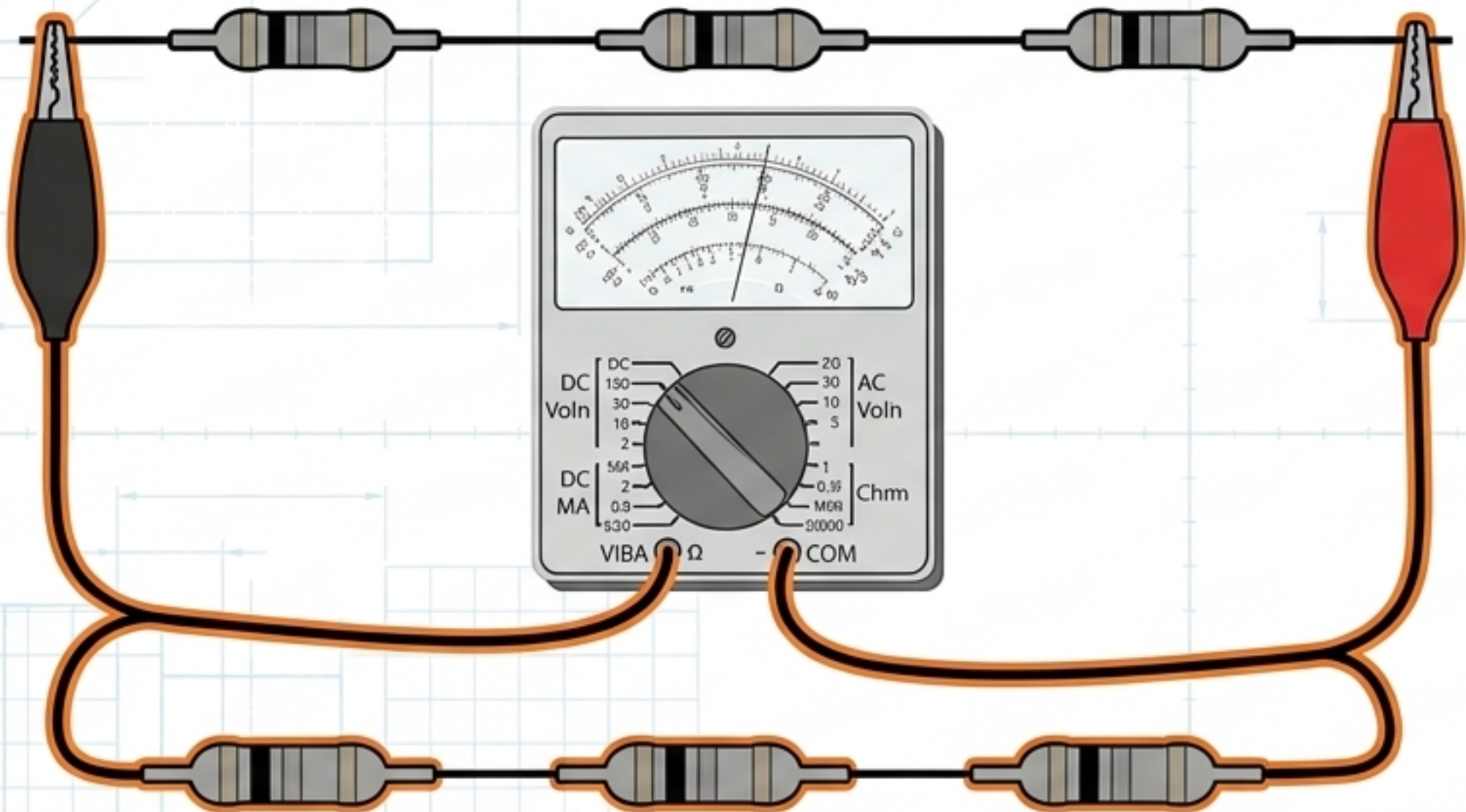




ลงมือปฏิบัติ: การวัดค่าในวงจรจริง

ทฤษฎีและการคำนวณบอกเราว่าควรจะได้อะไรขึ้น
ต่อไปนี่คือวิธีการใช้มัลติมิเตอร์เพื่อ "พิสูจน์"
ค่าเหล่านั้นด้วยตัวเอง

การวัดความต้านทาน (Ω)



1. ตั้งย่านวัดโอห์ม และ ทำ Zero Ohm Adjust

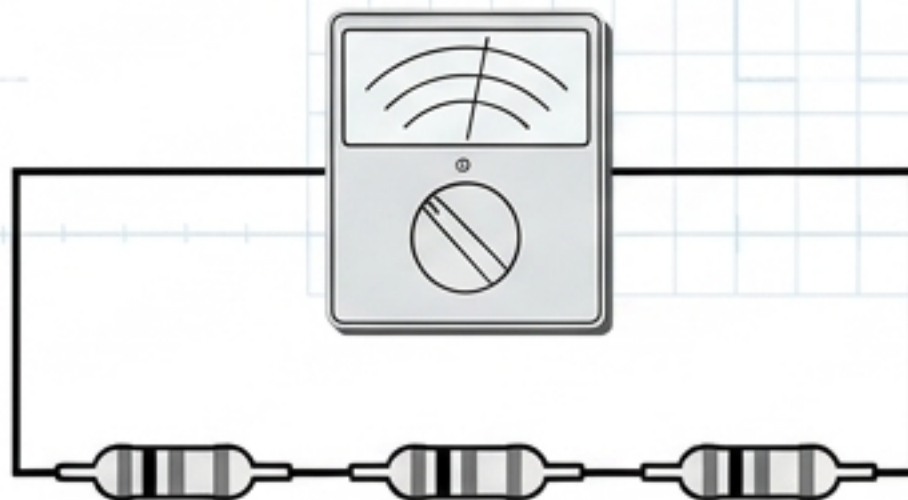
2. นำสายวัดแตะที่ขาของ ตัวต้นทานตัวแรก

3. นำสายวัดอีกเส้นแตะที่ขา ของตัวต้านทานตัวสุดท้าย

Pro Tip

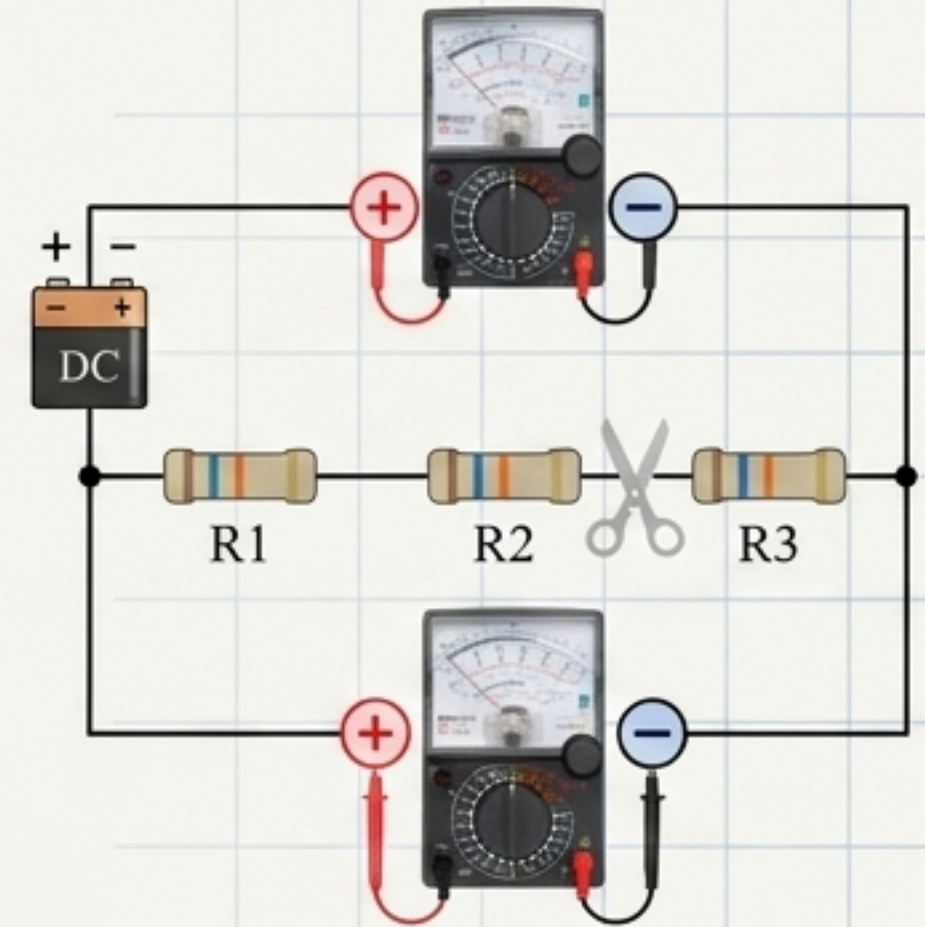
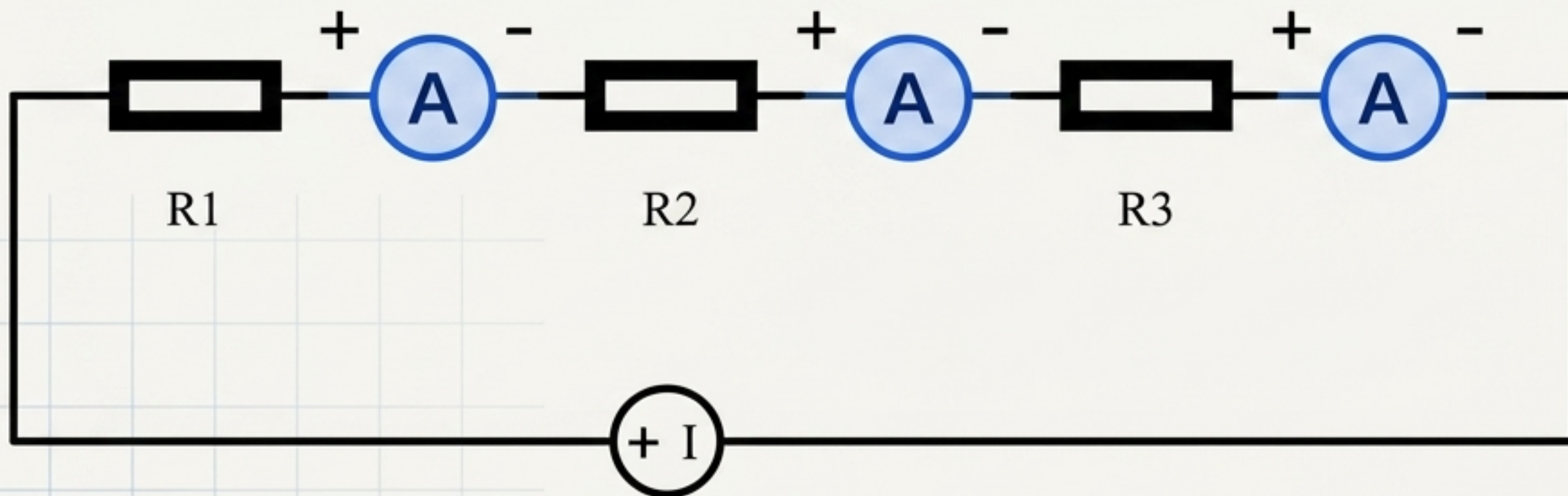


ต้องไม่มีการจ่ายไฟเข้าวงจร
ขณะวัดความต้านทาน!



การวัดกระแสไฟฟ้า (A)

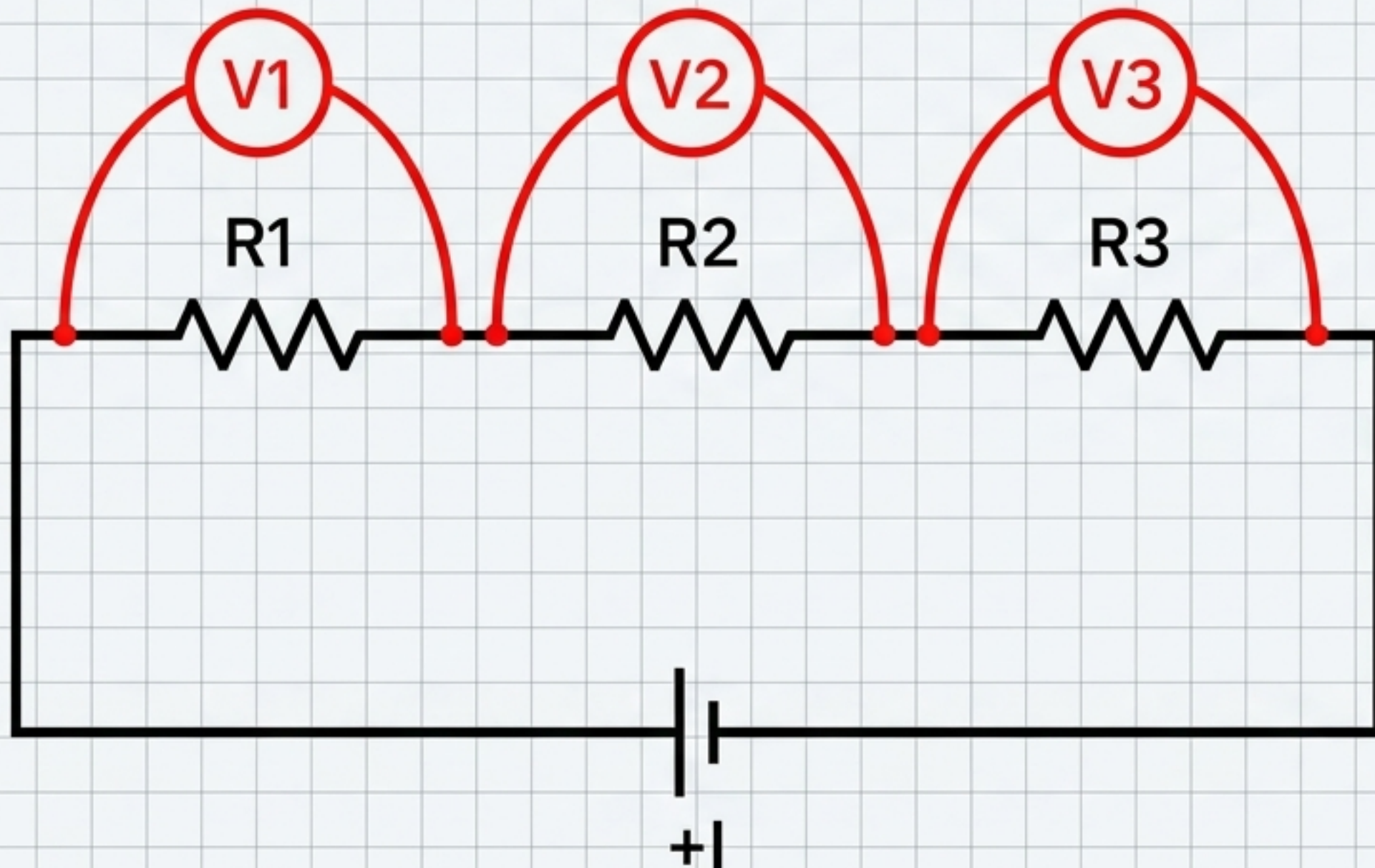
กฎสำคัญ: ต้องต่อมัลติมิเตอร์แบบ 'อนุกรม' เข้ากับวงจร



- 1. ตั้งย่านวัดกระแส (A) ให้มีค่าสูงไว้ก่อน
- 2. นำสายบวก (+) ต่ออนุกรมเข้าด้านไฟบวก
- 3. นำสายลบ (-) ต่ออนุกรมเข้าด้านไฟลบ

การวัดแรงดันไฟฟ้า (V)

กฎสำคัญ: ต้องต่อมัลติมิเตอร์แบบ "**ขนาน**" คร่อมตัวต้านทาน



1. ตั้งย่านวัดแรงดันไฟตรง (DCV)
2. นำสายบวก (+) สัมผัสด้านไฟบวกของตัวต้านทาน
3. นำสายลบ (-) สัมผัสด้านไฟลบของตัวต้านทาน
4. อ่านค่าตกร่วม

สรุปคัมภีร์วงจรอนุกรม



	ความต้านทาน (R) 	กระแสไฟฟ้า (I) 	แรงดันไฟฟ้า (V) 
สิ่งที่ต้องการหา	$R_T = R1+R2+...$	$I_T = I1=I2=...$	$E_T = V1+V2+...$
การตั้งค่ามิเตอร์	ย่าน Ohm (Ω)	ย่าน Amp (A)	ย่าน DCV (V)
วิธีต่อสายวัด	क्रम्हत्तय (Power OFF)	ตัดวงจรแล้วต่ออนุกรม	แตะक्रमอุปกรณ (Parallel)

บันทึกหน้านี้ไว้ใช้สำหรับการปฏิบัติงานจริง!