ถอดรหัสแถบสีตัวต้านทาน

(Decoding Resistor Color Codes)

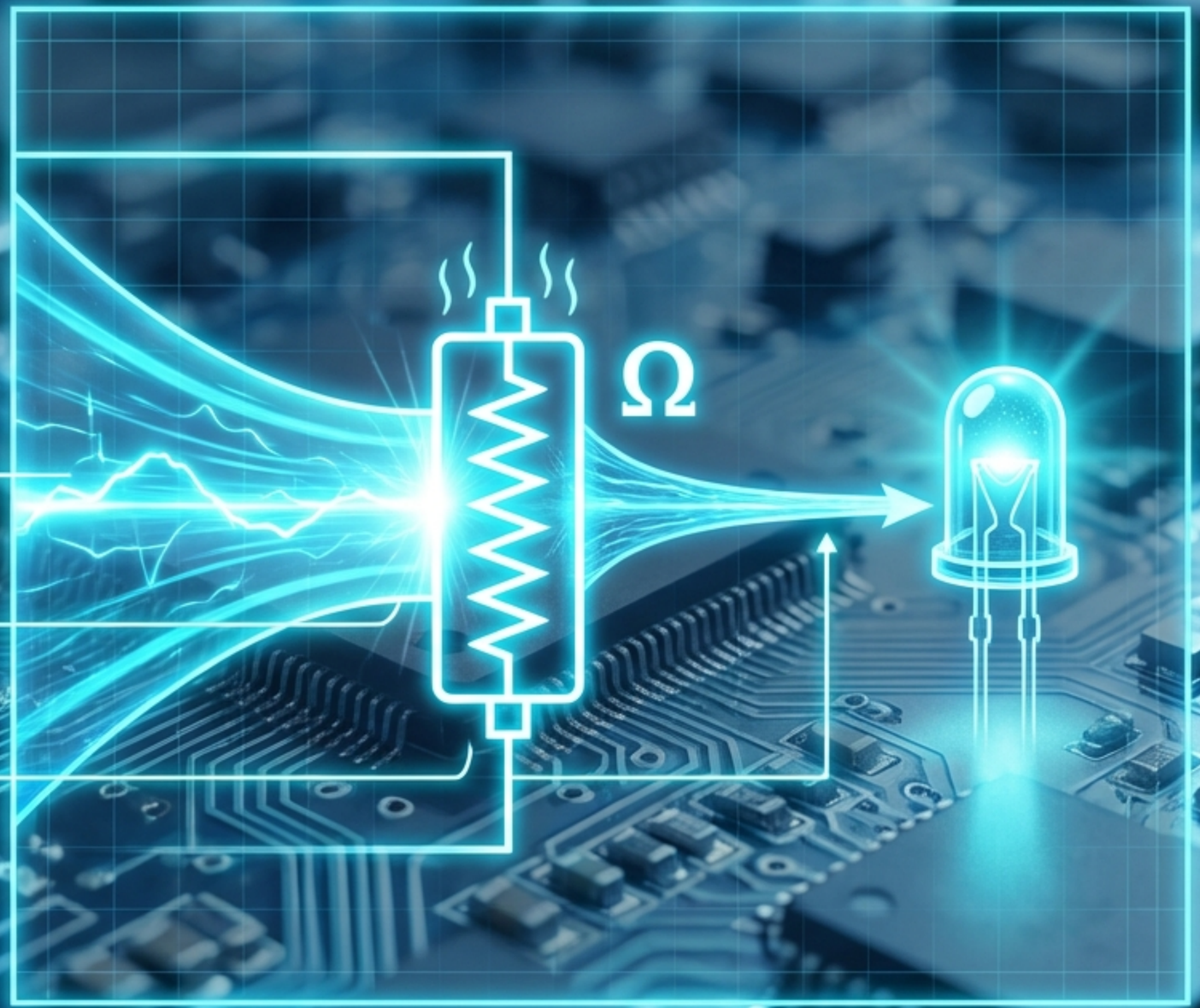
คู่มือฉบับสมบูรณ์สำหรับผู้เริ่มต้นและนักปฏิบัติ

(The Complete Guide for Beginners and Practitioners)

NotebookLM

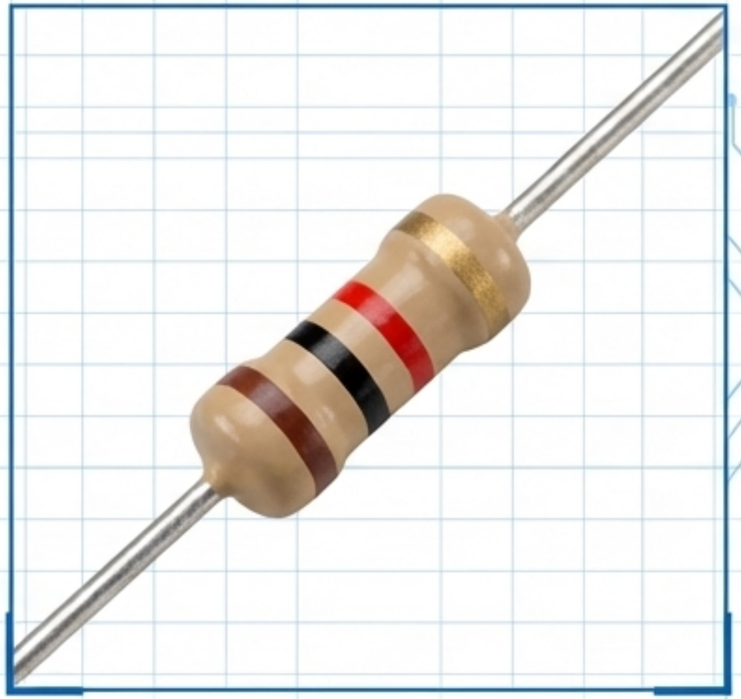
ตัวต้านทาน (Resistor) คืออะไร?

- **หน้าที่หลัก:** จำกัดปริมาณการไหลของกระแสไฟฟ้าไม่ให้เกินพิกัด
- **หน่วยวัด:** โอห์ม (Ohms, Ω) – ค่ายิ่งมาก กระแสยิ่งไหลผ่านได้น้อย
- **ความสำคัญ:** ปกป้องชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่บอบบางในวงจร



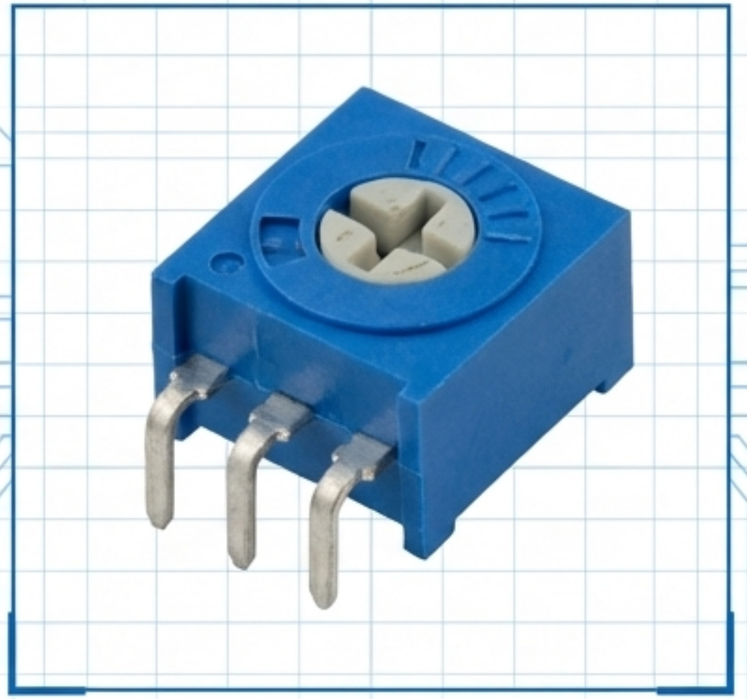
NotebookLM

ชนิดของตัวต้านทานในโลกอิเล็กทรอนิกส์



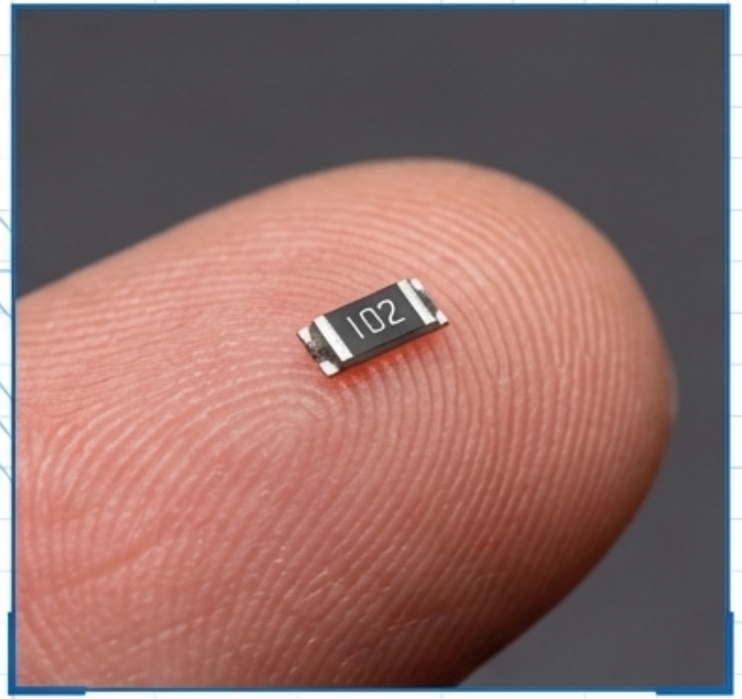
1. แบบค่าคงที่ (Fixed Resistor)

จุดโฟกัสของคู่มือนี้



2. แบบปรับค่าได้ (Variable Resistor)

ใช้สำหรับปรับหมุนเพื่อเปลี่ยนค่าความต้านทาน



3. แบบติดผิว (SMD Resistor)

ใช้ในอุปกรณ์สมัยใหม่ขนาดจิ๋ว (แสดงค่าเป็นตัวเลขแทนแถบสี)

NotebookLM

ตารางถอดรหัสสีมาตรฐานสากล

	สี (Color)	ตัวเลข (Digit)	ตัวคูณ (Multiplier)	ความคลาดเคลื่อน (Tolerance)
	ดำ	"0"	x 1	
	น้ำตาล	"1"	x 10	± 1%
	แดง	"2"	x 100	± 2%
	ส้ม	"3"	x 1K	
	เหลือง	"4"	x 10K	
	เขียว	"5"	x 100K	± 0.5%
	น้ำเงิน	"6"	x 1M	± 0.25%
	ม่วง	"7"	x 10M	± 0.1%
	เทา	"8"		
	ขาว	"9"		
	ทอง		x 0.1	± 5%
	เงิน		x 0.01	± 10%

NotebookLM

เทคนิคจำสีแม่นยำ... ไม่มีพลาด!

9-8: ท้องฟ้าก้อนเมฆสีขาว (9) เปลี่ยนเป็นสีเทา (8)

7-2: ฝนตกเกิดรุ้งกินน้ำไล่สี... ม่วง (7) น้ำเงิน (6) เขียว (5) เหลือง (4) ส้ม (3) แดง (2)

1-0: รุ้งตกลงผิวดินด้านบนสีน้ำตาล (1) ยิ่งลึกลงไปยิ่งมืดดำ (0)

Note: ทอง เงิน (5%, 10%) นึกถึงเงินทอนร้านทอง

NotebookLM

วิธีอ่านตัวต้านทาน 4 แถบสี (The Standard)

แถบ 1 & 2 (หลักที่ 1 และ 2): เหลือง (4) & ม่วง (7) → 47

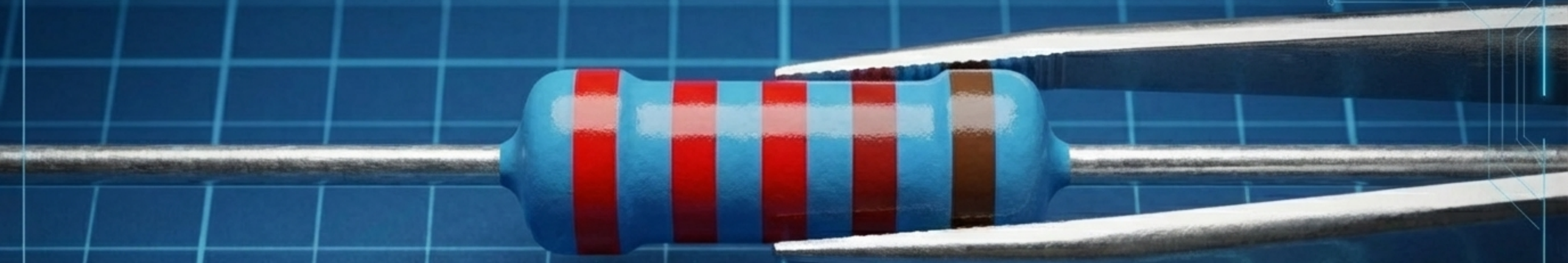
แถบ 3 (ตัวคูณ): น้ำตาล (x 10) → 47 x 10 = 470 Ω

แถบ 4 (เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน): เงิน (± 10%)

ผลลัพธ์: 470 Ω ± 10%

NotebookLM

วิธีอ่านตัวต้านทาน 5 แถบสี (For High Precision)



แถบ 1, 2, 3 (หลักที่ 1, 2, 3): แดง (2) - แดง (2) - แดง (2) → 222

แถบ 4 (ตัวคูณ): แดง (x 100) → 222 x 100 = 22,200 Ω (22.2 kΩ)

แถบ 5 (เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน): น้ำตาล (± 1%)

ผลลัพธ์: 22.2 kΩ ± 1%

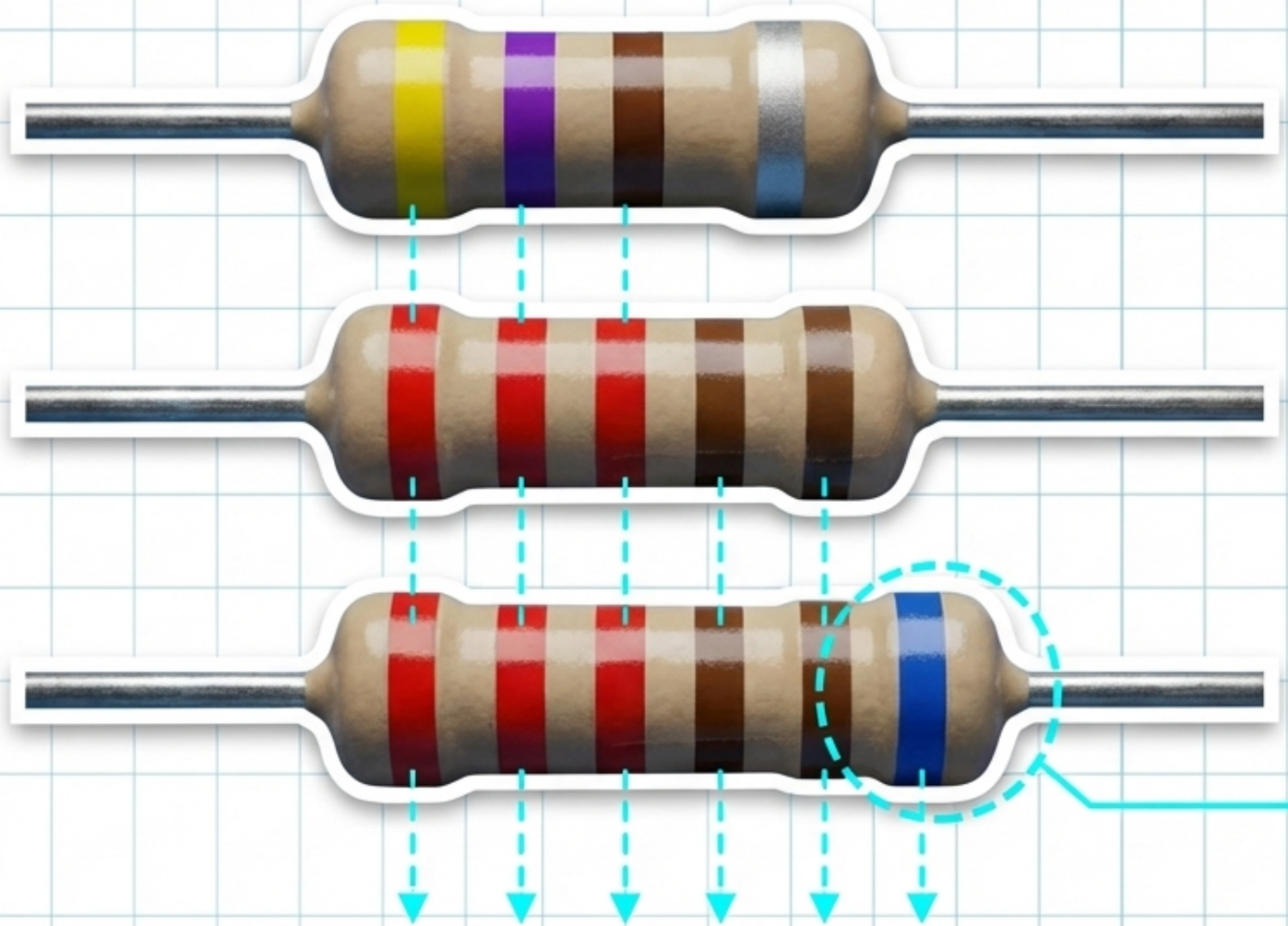
จุดสังเกต:

ใช้ในวงจรที่ต้องการความแม่นยำสูง

ค่าผิดพลาดมักอยู่ที่ 1% หรือ 2%

NotebookLM

เปรียบเทียบโครงสร้าง 4, 5 และ 6 แถบสี



4 แถบ: 2 ตัวเลข + 1 ตัวคูณ + ค่าคลาดเคลื่อน

5 แถบ: 3 ตัวเลข + 1 ตัวคูณ + ค่าคลาดเคลื่อน (เพิ่มความละเอียด)

6 แถบ: เหมือน 5 แถบ แต่เพิ่มแถบที่ 6 (ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ - TCR) ที่ส่วนปลายสุด

NotebookLM

เจาะลึก: ความคลาดเคลื่อน และ อุณหภูมิ

ความคลาดเคลื่อน (Tolerance)

±5% (ทอง) หมายความว่าตัวต้านทาน 100Ω
อาจมีค่าจริงอยู่ระหว่าง 95Ω ถึง 105Ω

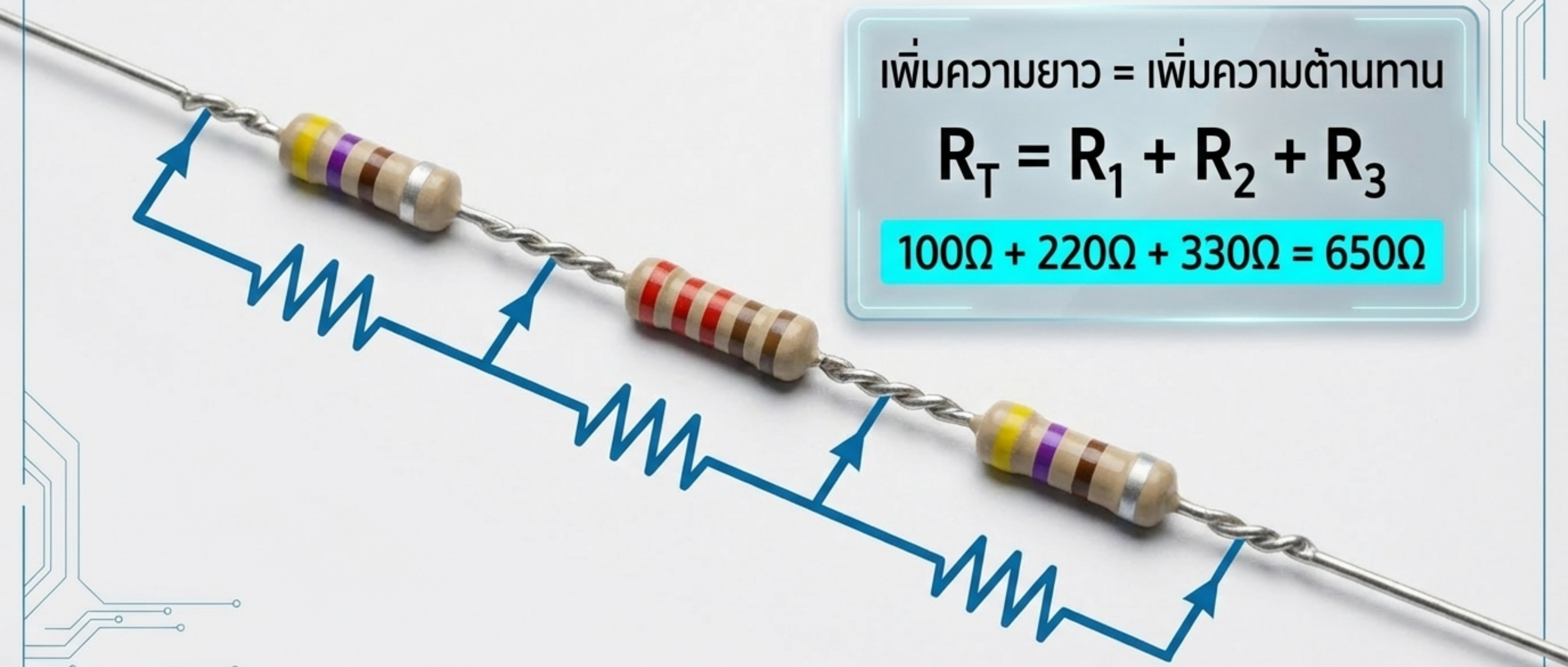
สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ (TCR)

ความต้านทานเปลี่ยนเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน 1°C

- PTC: ร้อนขึ้น → ความต้านทานสูงขึ้น
- NTC: ร้อนขึ้น → ความต้านทานลดลง

NotebookLM

การต่อวงจรแบบอนุกรม (Series Circuits)



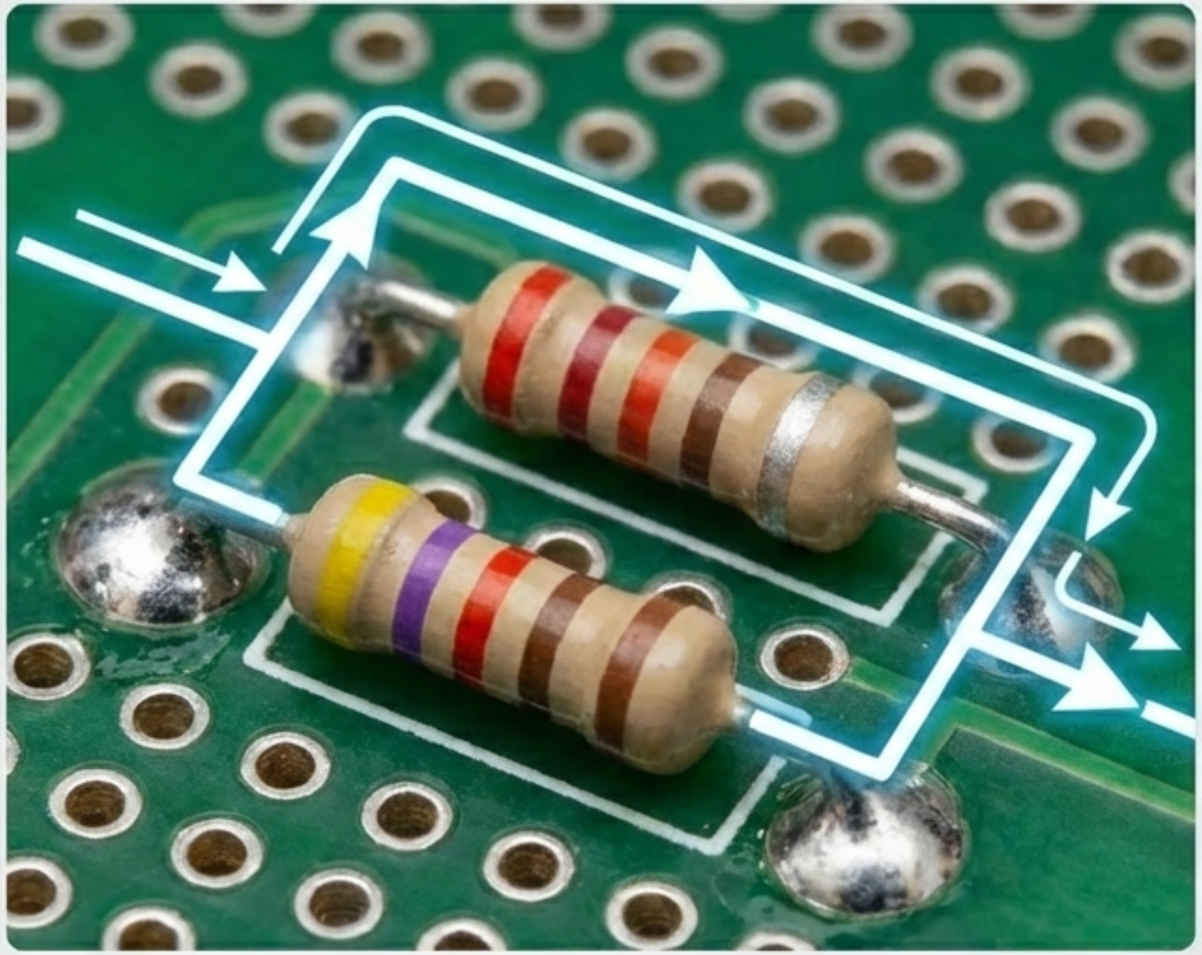
เพิ่มความยาว = เพิ่มความต้านทาน

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

100Ω + 220Ω + 330Ω = 650Ω

NotebookLM

การต่อวงจรแบบขนาน (Parallel Circuits)



เพิ่มเส้นทาง = ลดความต้านทานรวม

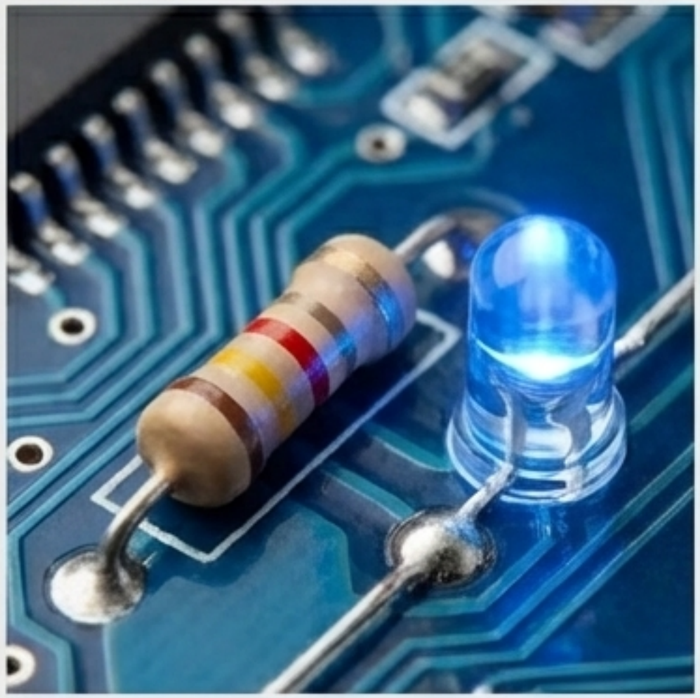
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

สูตรลัด 2 ตัวต้านทาน:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

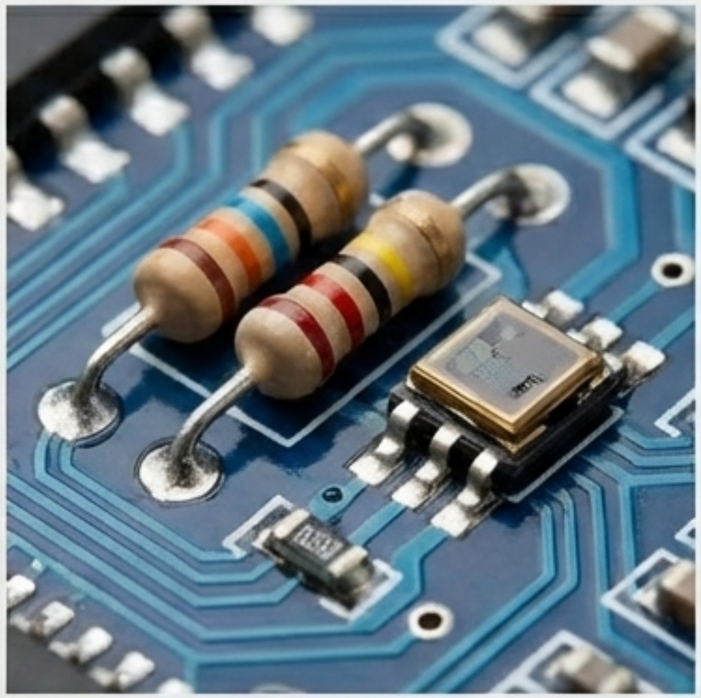
NotebookLM

หน้าที่หลักในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Real-World Applications)



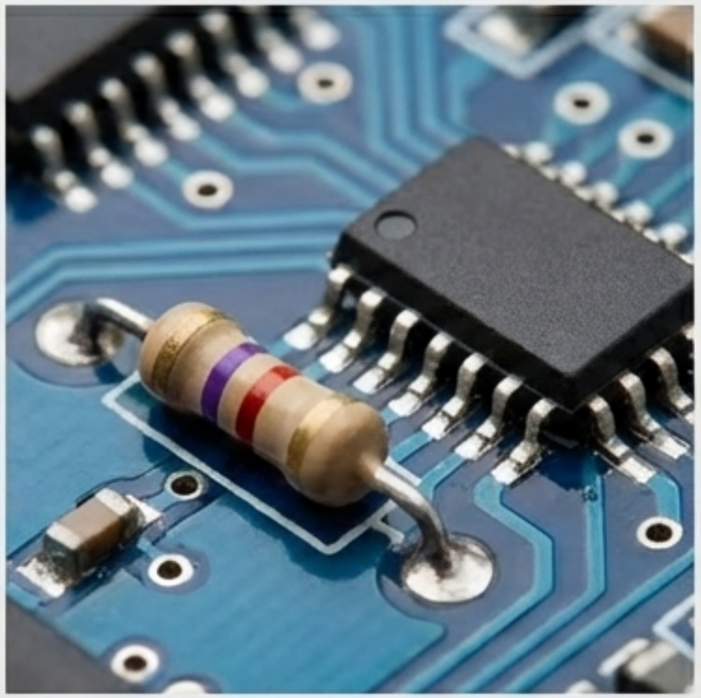
1. LED Drivers

ป้องกันกระแสไฟเกินจนหลอดขาด



2. Voltage Dividers (วงจรแบ่งแรงดัน)

ลดระดับแรงดันไฟให้เซ็นเซอร์



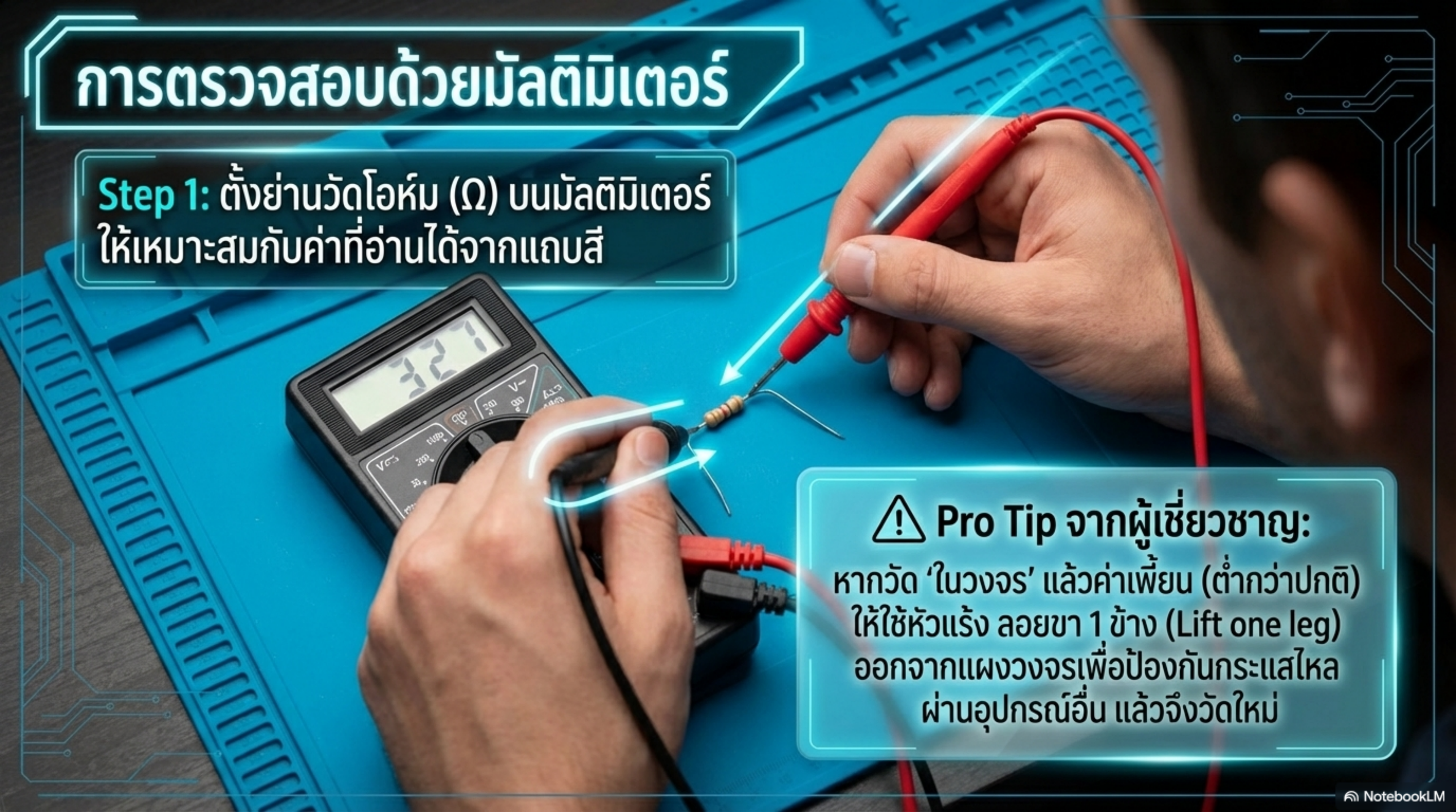
3. Pull-up / Pull-down

รักษาสถานะลอจิกให้เสถียร ไม่รวน

NotebookLM

การตรวจสอบด้วยมัลติมิเตอร์

Step 1: ตั้งย่านวัดโอห์ม (Ω) บนมัลติมิเตอร์ ให้เหมาะสมกับค่าที่อ่านได้จากแถบสี

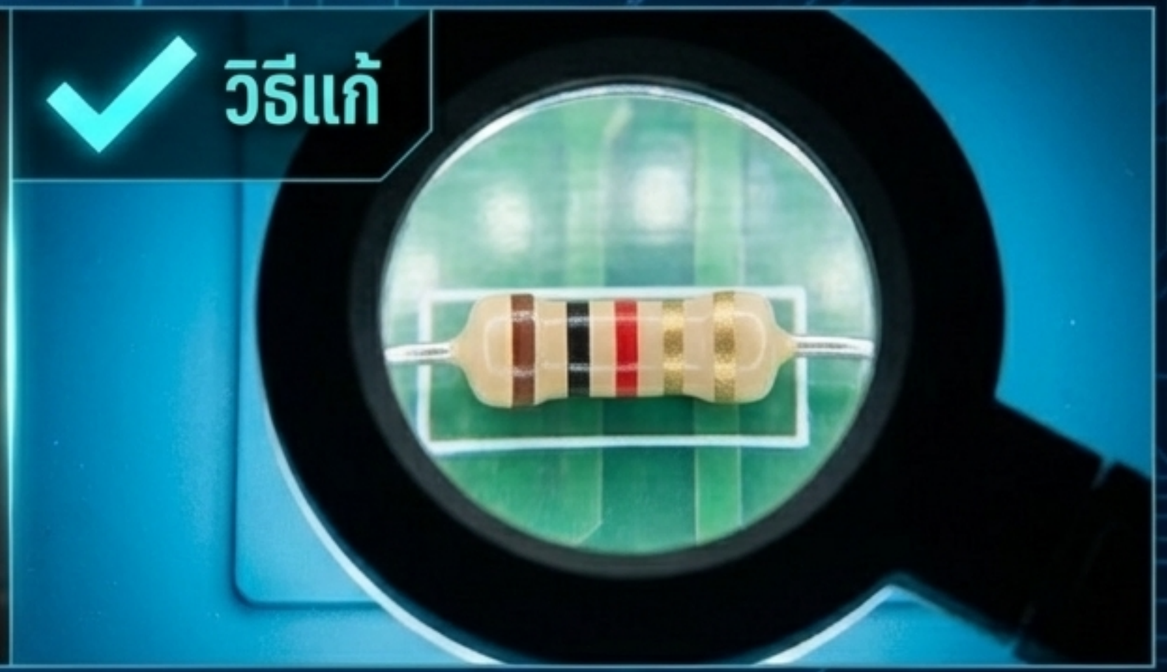


⚠ Pro Tip จากผู้เชี่ยวชาญ:

หากวัด 'ในวงจร' แล้วค่าเพี้ยน (ต่ำกว่าปกติ) ให้ใช้หัวแร้ง ลอยขา 1 ข้าง (Lift one leg) ออกจากแผงวงจรเพื่อป้องกันกระแสไหลผ่านอุปกรณ์อื่น แล้วจึงวัดใหม่

NotebookLM

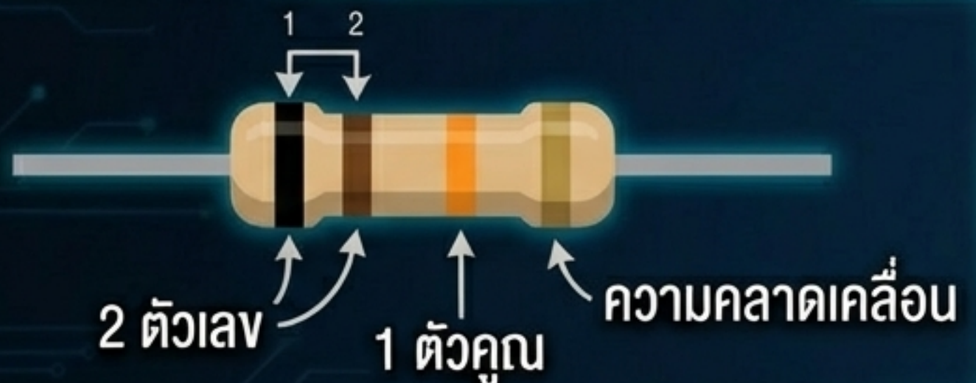
ข้อควรระวังและวิธีแก้ปัญหา (Common Pitfalls & Solutions)

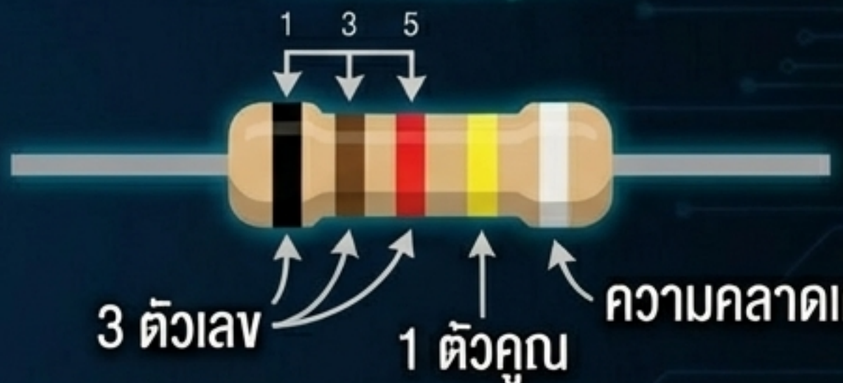


ปัญหา: อ่านสลับด้าน (Reading backwards)	วิธีแก้: ให้เริ่มอ่านจากฝั่งที่แถบสีอยู่ชิดขอบมากที่สุด
ปัญหา: สับสนสี แดง/ส้ม หรือ น้ำตาล/ม่วง	วิธีแก้: ใช้ไฟส่องสว่างที่เพียงพอและแว่นขยาย
ปัญหา: ตาบอดสี (Color blindness)	วิธีแก้: ใช้แอปพลิเคชันสแกนสี หรือใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าโดยตรง

NotebookLM

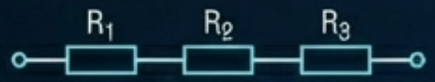
สรุปรวมรัด: คู่มือฉบับพกพา





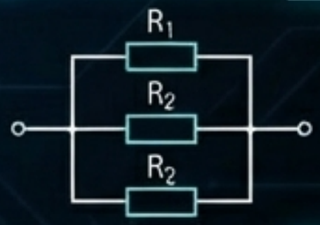
อนุกรม (Series):

$R_T = R_1 + R_2 + R_3$



ขนาน (Parallel, 2 ตัว):

$R_T = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$



บันทึกหน้านี้ไว้ใช้เป็นคู่มืออ้างอิงบนโต๊ะทำงานของคุณ!

NotebookLM