

บทที่

# 8

ตัวต้นทวน





# ความต้านทานในวัตถุ

ในวัตถุต่างชนิดกันค่าความต้านทานที่เกิดขึ้นภายในวัตถุเหล่านั้นจะแตกต่างกันไป วัตถุบางชนิดมีความต้านทานต่ำมักถูกเรียกว่า ตัวนำ (Conductor) วัตถุบางชนิดมีความต้านทานสูงมักถูกเรียกว่า ฉนวน (Insulator)

ชื่อวัตถุ	ความต้านทาน (โอห์ม – เซนติเมตร ที่ 20°C)
เงิน	$1.6 \times 10^{-6}$
ทองแดง	$1.7 \times 10^{-6}$
อะลูมิเนียม	$2.8 \times 10^{-6}$
คาร์บอน	$4 \times 10^{-3}$
เจอร์เมเนียม	65
ซิลิคอน	$55 \times 10^3$
แก้ว	$17 \times 10^{12}$
ยาง	$10^{18}$

# ตัวต้านทานตามประเภทวัสดุที่ใช้

## ตัวต้านทานประเภทโลหะ

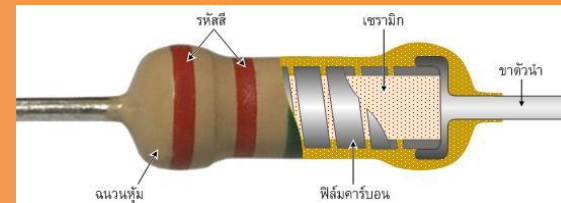
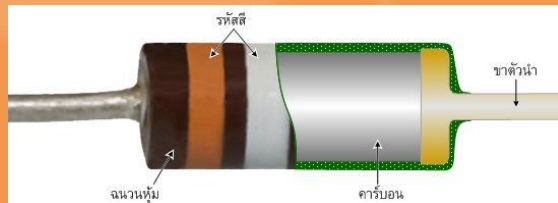
โลหะที่นำมาใช้ในการผลิตตัวต้านทานมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น นิกเกิล สังกะสี แคดเมียม ทองแดง โคโรเนียม และแมงกานีส เป็นต้น



# ตัวต้านทานตามประเภทวัสดุที่ใช้

## ตัวต้านทานประเภทอโลหะ

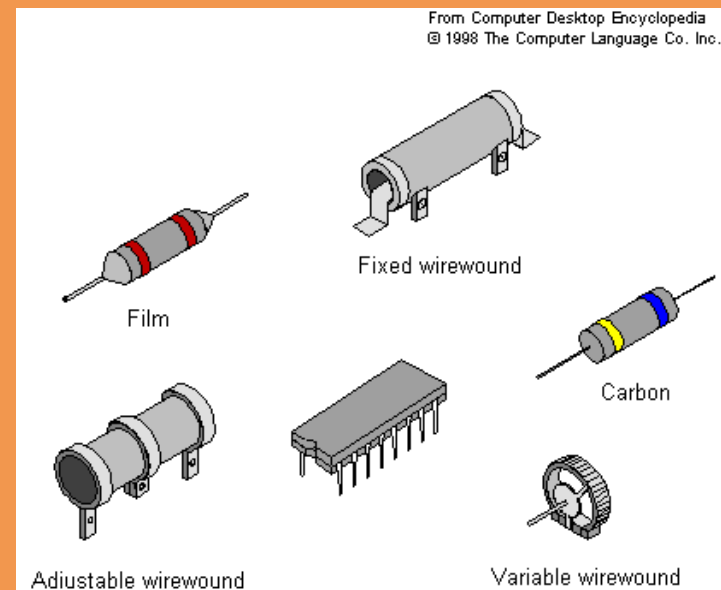
เป็นตัวต้านทานที่ผลิตขึ้นมาจากวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ วัสดุอโลหะที่นิยมนำมาใช้ผลิตตัวต้านทาน ได้แก่ คาร์บอน (Carbon)





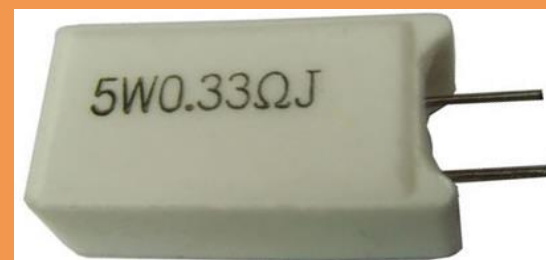
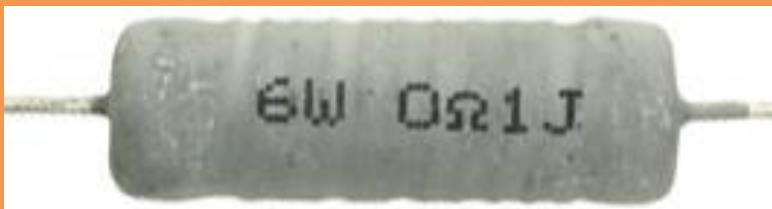
# ตัวต้านทานตามรูปแบบผลิต

1. ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่
2. ตัวต้านทานชนิดแบ่งค่า
3. ตัวต้านทานชนิดเปลี่ยนเลือกค่า
4. ตัวต้านทานชนิดปรับเปลี่ยนค่า
5. ตัวต้านทานชนิดพิเศษ



## การอ่านความต้านทานจากรหัสตัวเลขตัวอักษร

ตัวต้านทานที่บอกค่าออกมาโดยตรง จะพิมพ์ค่าความต้านทานลงบนตัวต้านทานตามค่าความต้านทานของตัวต้านทานตัวนั้น พร้อมทั้งแสดงหน่วยกำกับไว้ บางครั้งมีค่าการทนกำลังไฟฟ้า และค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดกำกับไว้ด้วยก็ได้ ตัวต้านทานบางแบบอาจใช้ตัวอักษรกำกับไว้บอกค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดแทนตัวเลข



# การอ่านความต้านทานจากรหัสตัวเลขตัวอักษร

บอกค่าเป็นรหัสตัวเลขตัวอักษร

แบบตัวเลข 3 ตัว และอาจเพิ่มตัวอักษร 1 ตัว การอ่านค่า  
ให้อ่านตัวเลขจากซ้ายมือไปขวามือ



ตัวตั้งหลักที่ 1 = 4  
ตัวตั้งหลักที่ 2 = 7  
จำนวนเลขศูนย์ที่เติม เช่น เลข 2 = 00  
ค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด เช่น F =  $\pm 1\%$

$R = 4,700 \Omega = 4.7 \text{ k}\Omega$   
ผิดพลาด  $\pm 1\%$



ตัวตั้งหลักที่ 1 = 1  
ตัวตั้งหลักที่ 2 = 0  
จำนวนเลขศูนย์ที่เติม เช่น เลข 3 = 000  
ค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด เช่น J =  $\pm 5\%$

$R = 10,000 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$   
ผิดพลาด  $\pm 5\%$



# การอ่านความต้านทานจากรหัสสี

## แบบรหัส 4 แถบสี

ทั้งแถบสีที่ 1 และแถบสีที่ 2 แทนค่าเป็นตัวเลขลงไป ส่วน  
แถบสีต่อมาเป็นแถบสีที่ 3 เป็นแถบสีตัวคูณหรือจำนวนเลข  
ศูนย์ แถบสีที่ 4 ซึ่งอาจอยู่ติดกันหรืออยู่ห่างออกมา  
เล็กน้อย เป็นแถบสีแสดงค่าผิดพลาด





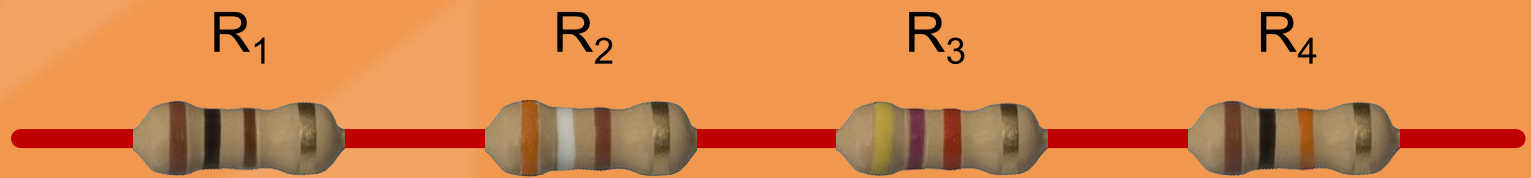
# แสดงค่าแถบสีตัวต้านทานแบบรหัส 4 แถบสี

ข	แถบสีที่ 1 ค่าตัวเลข	แถบสีที่ 2 ค่าตัวเลข	แถบสีที่ 3 ค่าตัวคูณ (เติมจำนวนศูนย์)	แถบสีที่ 4	
				ค่าผิดพลาด	อักษร
ดำ	0	0	1		
น้ำตาล	1	1	10	± 1%	F
แดง	2	2	100	± 2%	G
ส้ม	3	3	1,000		
เหลือง	4	4	10,000		
เขียว	5	5	100,000	± 0.5%	D
น้ำเงิน	6	6	1,000,000	± 0.25%	C
ม่วง	7	7	10,000,000	± 0.1%	B
เทา	8	8		± 0.05%	A
ขาว	9	9			
ทอง			0.1	± 5%	J
เงิน			0.01	± 10%	K
ไม่มีสี				± 20%	M



# การต่อตัวต้านทาน

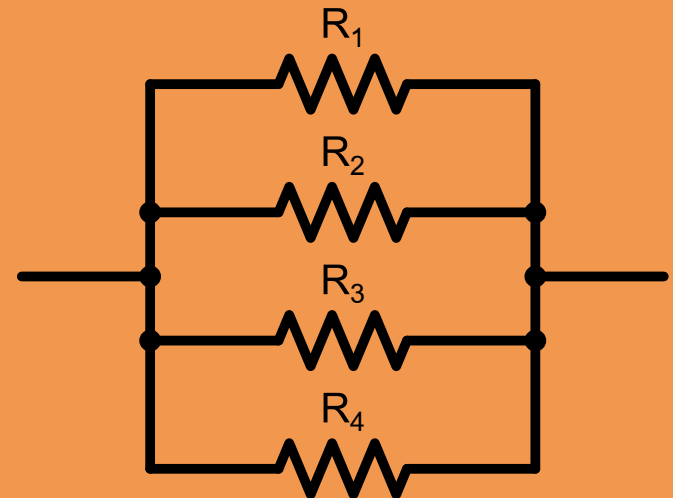
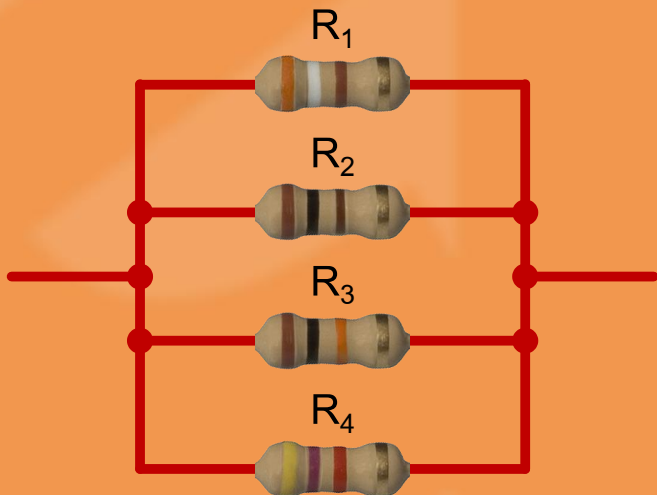
การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม เป็นการต่อตัวต้านทานเข้าด้วยกันแบบเรียงลำดับต่อเนื่องกันไป





# การต่อตัวต้านทาน

การต่อตัวต้านทานแบบขนาน เป็นการต่อตัวต้านทานแต่ละตัวในลักษณะक्रमขนานร่วมกันทุกตัว มีจุดต่อร่วมกัน 2 จุด





# การต่อตัวต้านทาน

การต่อตัวต้านทานแบบผสม เป็นการต่อตัวต้านทานผสมรวมกัน ระหว่างการต่อแบบอนุกรมและการต่อแบบขนานอยู่ในวงจรเดียวกัน การต่อตัวต้านทานแบบผสมไม่มีวงจรตายตัว

