

ใบงานที่ 1 เรื่อง การอ่านค่าความต้านทานจากรหัส

ชื่อ-นามสกุล.....

ห้อง.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกหน่วยของตัวต้านทานได้
2. แสดงวิธีแปลงหน่วยบอกค่าความต้านทานได้
3. ท่องจำรหัสและแถบสีที่ใช้บอกค่าความต้านทานได้
4. อ่านค่าความต้านทานจากรหัสและแถบสีได้

อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|---|----------|
| 1. ตัวต้านทานชนิด 4 แถบสี | ค่าต่างๆ |
| 2. ตัวต้านทานชนิด 5 แถบสี | ค่าต่างๆ |
| 3. ตัวต้านทานชนิดบอกค่าเป็นตัวเลขตัวอักษร | ค่าต่างๆ |

สาระการเรียนรู้

ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance) คือ การที่สสารบางชนิดสามารถจำกัดการไหลของอิเล็กตรอน เราใช้ตัวต้านทานในการตัดทอนการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร ความต้านทานใช้หน่วยวัดเป็นโอห์ม (Ohm) เขียนด้วยสัญลักษณ์ Ω ความหมายของความต้านทาน 1 โอห์ม คือความต้านทานที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ 1 แอมแปร์ และมีแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน 1 โวลต์

ตัวต้านทานที่ผลิตขึ้นมาใช้งาน จะมีขนาดความต้านทานต่างกัน ตั้งแต่ค่าต่ำไปหาค่าสูงๆ การใช้หน่วยเพียงโอห์มเพียงอย่างเดียวไม่พอ เพราะการเขียนค่าความต้านทานมีความลำบาก เกิดความผิดพลาดได้ง่าย จึงมีการแบ่งหน่วยบอกค่าความต้านทานออกเป็นหน่วย มิลลิโอห์ม (milliOhm ; $m\Omega$) หน่วยกิโลโอห์ม (KiloOhm ; $k\Omega$) หน่วยเมกะโอห์ม (MegaOhm ; $M\Omega$) และหน่วยจิกะโอห์ม (GigaOhm ; $G\Omega$) โดยเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}0.001\Omega &= 1 \times 10^{-3} \Omega = 1 \text{ m}\Omega \\0.01\Omega &= 1 \times 10^{-2} \Omega = 10 \text{ m}\Omega \\0.1\Omega &= 1 \times 10^{-1} \Omega = 100 \text{ m}\Omega \\1,000 \Omega &= 1 \times 10^3 \Omega = 1 \text{ k}\Omega \\10,000 \Omega &= 1 \times 10^4 \Omega = 10 \text{ k}\Omega \\100,000 \Omega &= 1 \times 10^5 \Omega = 100 \text{ k}\Omega\end{aligned}$$

$$1,000,000 \Omega = 1 \times 10^6 \Omega = 1,000 \text{ k}\Omega = 1 \text{ M}\Omega$$

$$10,000,000 \Omega = 1 \times 10^7 \Omega = 10 \text{ M}\Omega$$

$$100,000,000 \Omega = 1 \times 10^8 \Omega = 100 \text{ M}\Omega$$

$$100,000,000 \Omega = 1 \times 10^9 \Omega = 10 \text{ G}\Omega$$

การอ่านค่าความต้านทาน

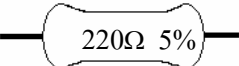
ตัวต้านทานทุกตัวต้องมีค่าความต้านทานกำกับไว้ ใช้ออกถึงค่าความต้านทานของตัวต้านทานตัวนั้น การอ่านค่าความต้านทานมีวิธีการอ่านแบ่งได้ 2 วิธี คือ

1. อ่านค่าความต้านทานพร้อมค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด ได้จากตัวเลขตัวอักษรที่กำกับค่าไว้บนตัวต้านทานเลย ซึ่งอาจพิมพ์เป็นค่าความต้านทานอ่านได้โดยตรง หรือพิมพ์เป็นรหัสที่ต้องมีการแปลงรหัสออกมาอีกครั้ง
2. อ่านค่าความต้านทานพร้อมค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด เป็นแถบสีที่กำกับไว้บนตัวต้านทาน แถบสีที่กำกับไว้อาจเป็นชนิด 4 แถบสี หรือชนิด 5 แถบสี

การอ่านค่าความต้านทานบอกเป็นตัวเลขตัวอักษร

ค่าความต้านทานบอกเป็นตัวเลขตัวอักษรสามารถอ่านได้ 2 วิธี คือ

1. อ่านค่าได้โดยตรง จะพิมพ์ค่าความต้านทานลงบนตัวต้านทานโดยตรง ได้แก่ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ (Variable resistor) เช่น

 อ่านค่าได้ 220 โอห์ม ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$



อ่านค่าได้ 100 กิโลโอห์ม ค่าผิดพลาด $\pm 10\%$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่กำกับหลังค่าความต้านทาน เป็นค่าความผิดพลาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ใช้ตัวอักษรดังนี้

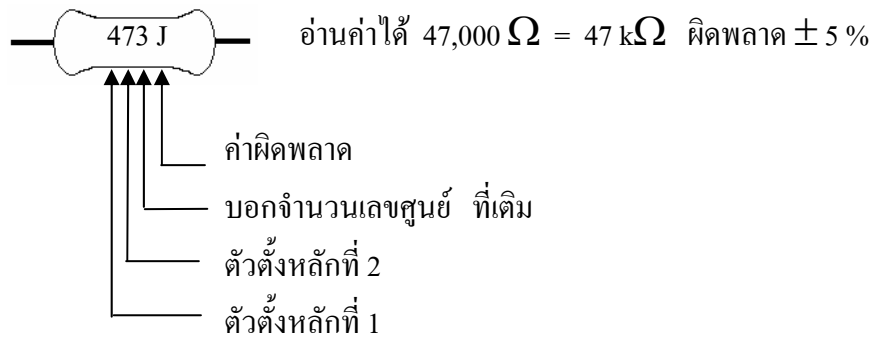
อักษร J ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$

อักษร K ค่าผิดพลาด $\pm 10\%$

อักษร L ค่าผิดพลาด $\pm 15\%$

อักษร M ค่าผิดพลาด $\pm 20\%$

2. อ่านเป็นรหัส จะพิมพ์ค่าความต้านทานลงบนตัวต้านทานเป็นรหัส ประกอบด้วยตัวเลขและตัวอักษรรวมกัน ตัวเลขมี 3 ตัว บอกถึงค่าความต้านทาน ตัวอักษรมี 1 ตัว บอกถึงค่าผิดพลาดของความต้านทาน เช่น



หมายเหตุ ตัวอักษรบอกค่าความผิดพลาดใช้ตัวอักษรดังนี้

อักษร F ค่าผิดพลาด $\pm 1\%$

อักษร G ค่าผิดพลาด $\pm 2\%$

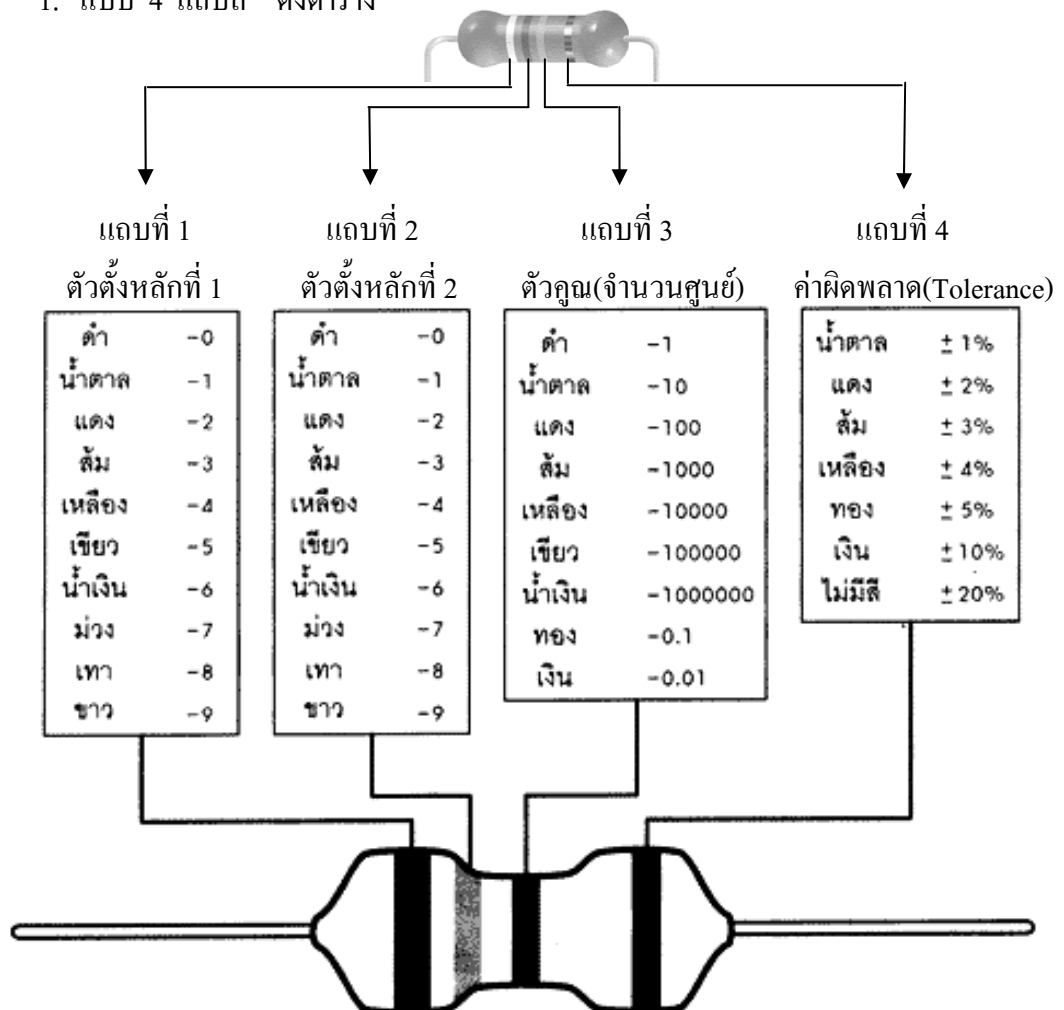
อักษร J ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$

อักษร K ค่าผิดพลาด $\pm 10\%$

3. การอ่านค่าความต้านทานบอกเป็นแถบสี

การอ่านค่าแถบสีสามารถอ่านได้ตามแถบสีที่กำหนดไว้ พร้อมแถบสีตัวคูณและแถบสีเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด แถบสีที่กำหนดไว้มี 2 แบบคือ

1. แบบ 4 แถบสี ดังตาราง



ตัวอย่าง

แถบสีที่	1	2	3	4
สี	น้ำตาล	แดง	แดง	ไม่มีสี
ตัวเลข	1	2	x100	± 20 %

แถบที่ 4 ไม่มีสี

แถบที่ 3 แดง

แถบที่ 2 แดง

แถบที่ 1 น้ำตาล อ่านค่าได้ $1,200\Omega = 1.2\text{ k}\Omega$ ผิดพลาด $\pm 20\%$

2. แบบ 5 แถบสี การอ่านแถบสีให้อ่านแถบสีที่อยู่ใกล้ขาตัวด้านทานมากที่สุดเป็นแถบสีที่ 1 เรียงลำดับเป็นแถบสีที่ 2 และแถบสีที่ 3 ทั้ง 3 แถบสีนี้เป็นตัวเลขที่อ่านได้โดยตรง ส่วนแถบที่ 4 เป็นตัวคูณหรือจำนวนศูนย์ (0) ที่ต้องเติมเข้าไป และแถบสีที่ 5 เป็นค่าผิดพลาด แสดงดังตาราง

สี	แถบสีที่ 1	แถบสีที่ 2	แถบสีที่ 3	แถบสีที่ 4 ตัวคูณ(จำนวน ศูนย์)	แถบสีที่ 5	
	ตัวตั้งหลักที่ 1	ตัวตั้งหลักที่ 2	ตัวตั้งหลักที่ 3		ค่าผิดพลาด	อักษร
ดำ	0	0	0	1	-	-
น้ำตาล	1	1	1	10	±1%	F
แดง	2	2	2	100	±2%	G
ส้ม	3	3	3	1,000	-	-
เหลือง	4	4	4	10,000	-	-
เขียว	5	5	5	100,000	±0.5%	D
น้ำเงิน	6	6	6	1,000,000	±0.25%	C
ม่วง	7	7	7	-	±0.1%	B
เทา	8	8	8	-	±0.05%	-
ขาว	9	9	9	-	-	-
ทอง	-	-	-	0.1	±5%	J
เงิน	-	-	-	0.01	±10%	K

ขั้นตอนการทดลอง

1. อ่านค่าแถบสีที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 อ่านค่าและบันทึกค่าไว้ในตารางให้ถูกต้องสมบูรณ์

จงเติมค่าความต้านทานในตาราง

ตารางที่ 1

ลำดับ	สีที่ 1	สีที่ 2	สีที่ 3	สีที่ 4	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่ถูกต้อง	ผิดพลาด
0	แดง	ม่วง	เหลือง	ทอง	27 x 10,000	270 k Ω	$\pm 5\%$
00	เขียว	น้ำเงิน	ทอง	-	56 x 0.1	5.6 Ω	$\pm 20\%$
1	น้ำตาล	แดง	แดง	เงิน			
2	แดง	ม่วง	ส้ม	ทอง			
3	น้ำเงิน	เทา	เหลือง	ทอง			
4	ส้ม	ส้ม	น้ำตาล	ทอง			
5	เหลือง	ม่วง	ทอง	เงิน			
6	เขียว	น้ำเงิน	แดง	-			
7	เทา	แดง	น้ำตาล	-			
8	ส้ม	ขาว	ดำ	เงิน			
9	น้ำตาล	เขียว	เหลือง	ทอง			
10	แดง	แดง	ทอง	เงิน			
11	น้ำตาล	เทา	ส้ม	ทอง			
12	เขียว	ดำ	แดง	-			
13	เหลือง	ม่วง	เขียว	ทอง			
14	ส้ม	ดำ	น้ำตาล	เงิน			
15	แดง	แดง	น้ำเงิน	-			

2. อ่านค่าแถบสีที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 อ่านค่าและบันทึกค่าไว้ในตารางให้ถูกต้องสมบูรณ์

ตารางที่ 2

ลำดับ	สีที่ 1	สีที่ 2	สีที่ 3	สีที่ 4	สีที่ 5	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่ถูกต้อง	ผิดพลาด
0	ส้ม	ขาว	เขียว	แดง	น้ำตาล	395 x 100	39.5k Ω	$\pm 1\%$
00	น้ำตาล	เหลือง	เทา	ทอง	แดง	148 x 0.01	1.48 Ω	$\pm 2\%$
1	แดง	แดง	ส้ม	ดำ	แดง			
2	ส้ม	ส้ม	เขียว	แดง	น้ำตาล			
3	เหลือง	เขียว	ขาว	ส้ม	น้ำตาล			
4	น้ำตาล	แดง	แดง	เงิน	แดง			
5	เขียว	น้ำเงิน	แดง	น้ำตาล	น้ำตาล			
6	เทา	แดง	น้ำเงิน	น้ำตาล	แดง			
7	เขียว	เหลือง	ขาว	แดง	แดง			
8	ส้ม	ดำ	น้ำตาล	ส้ม	น้ำตาล			
9	ม่วง	เขียว	ดำ	ทอง	เขียว			
10	น้ำตาล	ดำ	แดง	เหลือง	แดง			
11	แดง	ส้ม	ม่วง	น้ำตาล	เขียว			
12	ขาว	ส้ม	น้ำตาล	แดง	น้ำตาล			
13	ส้ม	เหลือง	เทา	ดำ	น้ำตาล			
14	เขียว	ขาว	ดำ	เงิน	แดง			
15	แดง	แดง	เหลือง	เขียว	เขียว			

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....