



ตัวต้านทาน



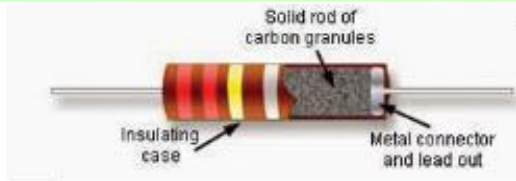


ชนิดของตัวต้านทาน

ตัวต้านทานที่ใช้ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดได้แก่ **ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (Fixed-Value Resistors)** และ **ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ (Variable-Value Resistors)**



ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่นี้จะมีค่าความต้านทานที่แน่นอนเป็นที่นิยมมากในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าทั่วไป



ชนิดคาร์บอนผสม



ชนิดฟิล์มคาร์บอน



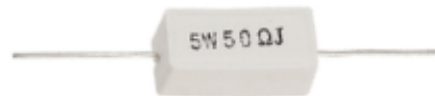
ชนิดฟิล์มโลหะ



ชนิดไวร์วาวด์



ชนิดออกไซด์ของโลหะ



ชนิดเซรามิก



ชนิดแผ่นฟิล์มหนา

รูปแสดงตัวต้านทานชนิดค่าคงที่



ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้

การปรับระดับเสียงของเครื่องรับโทรทัศน์หรือวิทยุ หรือการปรับความเข้มของแสงไฟ ทำได้โดยการปรับปุ่มควบคุมระดับความต้านทานกระแสไฟฟ้าหรือวอลลุ่ม (Volume ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวนี้เป็นตัวอย่างของตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ประเภทหนึ่ง

ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้
โดยอาศัยกลไก

ตัวต้านทานชนิดเปลี่ยนค่าได้โดยอาศัยกลไกนี้มี 2 แบบ ได้แก่ รีโอสแตต (Rheostat) และโพเทนชิโอมิเตอร์ (Potentiometer)



การต่อตัวต้านทาน

การต่อตัวต้านทานในวงจร สามารถทำได้ 3 แบบ ได้แก่

1

ชนิดที่ทำงานโดยอาศัยความร้อน (Thermal Type)

2

การต่อตัวต้านทานแบบขนาน

3

การต่อแบบผสม



กลับ

สารบัญ

ถัดไป

63

การอ่านค่า ความต้านทานจากรหัสสี

การเลือกใช้ตัวต้านทานค่าต่าง ๆ นั้น วิธีที่รวดเร็วและสะดวก คือ การอ่านค่าความต้านทานที่ปรากฏอยู่บนตัวต้านทานซึ่งแสดงไว้ 2 แบบ ได้แก่ รหัสสี ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบวงแหวนสีต่าง ๆ และแบบพิมพ์ ซึ่งจะพิมพ์เป็นตัวเลขและตัวอักษร



แบบแสดงค่าตัวเลข และตัวอักษร

(ก)



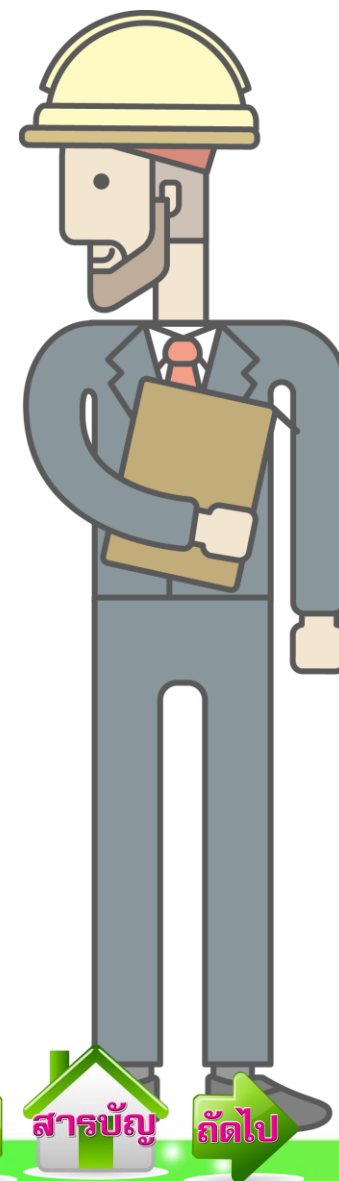
แบบวงแหวนแสดงรหัสสี

(ข)

รูปแสดงตัวต้านทานที่ระบุค่า และรหัสสี

วิธีการอ่านแบบสียงของตัวต้านทานแบบใช้งานทั่วไป

- 1 **แถบสีแรก** ใช้แสดงตัวเลขหลักแรก และจะไม่ใช่สีดำ
- 2 **แถบสีที่สอง** ใช้แสดงตัวเลขหลักที่สอง
- 3 **แถบสีที่สาม** เป็นตัวคูณสำหรับตัวเลข 2 หลักแรก ซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ 1/100 ถึง 10,000,000
- 4 **แถบสีที่สี่** ใช้แสดงค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งมีค่าตั้งแต่ $\pm 5\%$ ขึ้นไป



วิธีการอ่านแถบสีของตัวต้านทานแบบความเที่ยงตรงสูง

- 1 แถบสีแรก เป็นตัวเลขหลักแรกของตัวเลขจำนวน 3 หลัก
- 2 แถบสีที่สอง เป็นตัวเลขหลักที่สอง
- 3 แถบสีที่สาม เป็นตัวเลขหลักที่สาม
- 4 แถบสีที่สี่ เป็นตัวคูณสำหรับตัวเลข 3 หลักแรก
- 5 แถบสีที่ห้า ใช้แสดงค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งจะมีค่า $\pm 2\%$ หรือน้อยกว่า

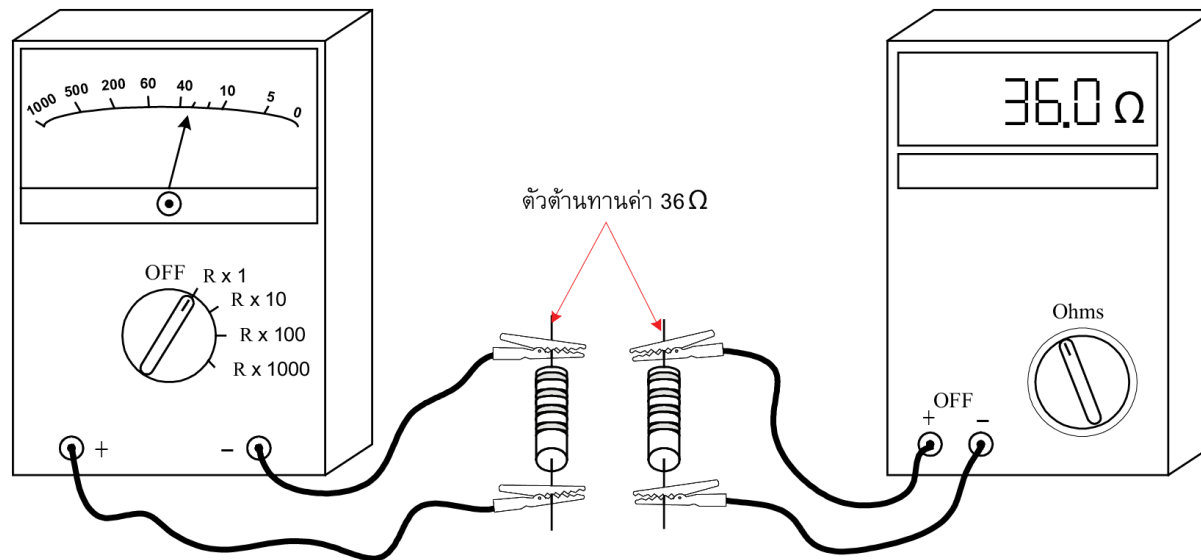


ด้วยเหตุที่ตัวต้านทานแบบความเที่ยงตรงสูง ให้ค่าความต้านทานที่มีความละเอียดมากกว่า ดังนั้นจึงทำให้มีราคาแพงกว่าตัวต้านทานแบบใช้งานทั่วไป



การวัดค่าความต้านทาน

เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความต้านทานมีชื่อเรียกว่า โอห์มมิเตอร์ (Ohmmeter)
แสดงวิธีการวัดค่าความต้านทานโดยใช้ แอนะล็อกโอห์มมิเตอร์ และดิจิทัลด
โอห์มมิเตอร์



รูปแสดงวิธีการวัดค่าความต้านทาน

หลักปฏิบัติเมื่อทำการวัดค่าความต้านทาน ด้วยแอนะล็อกโอห์มมิเตอร์

1

ทำการปรับเข็มของเครื่องวัดให้ชี้ที่ตำแหน่ง 0 ก่อนทำการวัดเสมอ โดยการนำสายวัดทั้งสองมาแตะกัน จากนั้นให้ปรับปุ่ม “Zero Adjust”

2

ขณะทำการวัดจะต้องไม่มีแรงดันไฟฟ้าในวงจร ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับโอห์มมิเตอร์ ถ้าเป็นไปได้ให้ปลดตัวต้านทานที่ต้องการวัดค่าออกจากวงจรก่อนแล้วจึงทำการวัด

3

ขณะทำการวัดควรปรับย่านการวัดให้เหมาะสมกับค่าที่วัดได้ โดยให้เข็มของเครื่องวัดชี้แสดงอยู่บริเวณตำแหน่งกึ่งกลางหน้าปัดเสมอ

4

ขณะทำการวัดไม่ควรนำมือหรือส่วนของร่างกายไปสัมผัสกับขั้วของตัวต้านทาน เพราะค่าที่วัดได้จะรวมความต้านทานของร่างกายเราไปด้วยหรืออาจทำให้เกิดไฟช็อตได้ ถ้าวงจรนั้นมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าอยู่





การทดสอบตัวต้านทาน

การใช้เครื่องวัดโอห์มมิเตอร์ทดสอบตัวต้านทาน มีหลักการปฏิบัติดังนี้

- 1 ต้องปรับเข็มของเครื่องวัดให้ชี้ตำแหน่ง 0Ω ก่อนทำการวัดทุกครั้ง
มิฉะนั้นค่าที่วัดได้จะผิดพลาด
- 2 เครื่องวัดโอห์มมิเตอร์มีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าภายใน (แบตเตอรี่)
ดังนั้น ก่อนทำการวัดตัวต้านทานจะต้องปลดแหล่งจ่ายไฟของวงจร
ออก การละเลยไม่ปฏิบัติตามนอกจากจะทำให้ค่าความต้านทานที่วัดได้มี
ค่าไม่ถูกต้องแล้ว ยังอาจทำความเสียหายให้กับเครื่องวัดได้

3 การตีความหมายของค่าที่วัดได้จากดิจิทัลโอห์มมิเตอร์ผิดพลาด

4 ในกรณีที่แถบสีแสดงค่าความคลาดเคลื่อนไม่ได้แสดงไว้บนตัวต้านทาน ให้ตั้งสมมติฐานว่าค่าความต้านทานที่วัดได้อยู่ในย่านที่ยอมรับได้ (ค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 20\%$) นั่นคือ เมื่อทำการวัดตัวต้านทานค่า $1 \text{ k } \Omega$ ค่าที่อ่านได้ควรอยู่ระหว่าง 800Ω ถึง $1,200 \Omega$

5 เนื่องด้วยโอห์มมิเตอร์มีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าภายใน ซึ่งความเป็นจริงแล้วมีค่าน้อยจนไม่สามารถทำอันตรายต่อผู้ใช้ได้ อย่างไรก็ตามจะต้องหลีกเลี่ยงการสัมผัสส่วนปลายของสายวัดหรือโพรบ ทั้งนี้เนื่องจากความต้านทานในร่างกายของมนุษย์ที่มีค่าประมาณ $50 \text{ K } \Omega$ นั้น อาจทำให้ค่าความต้านทานที่วัดได้เกิดการผิดพลาด