

กลุ่ม(เข้า-ปาย) _____ กลุ่มที่ _____ ชั้นปีที่ _____ ห้อง _____
รหัส _____ ชื่อ _____ รหัส _____ ชื่อ _____

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดลองที่ 2 : รีซิสเตอร์ rev.04

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาทดลองฝึกใช้ Resistor
2. เพื่อให้นักศึกษาทดลองใช้มิเตอร์วัดความต่างศักย์ และกระแส
3. เพื่อให้นักศึกษาทดลองต่อวงจรรีซิสเตอร์



อุปกรณ์เพิ่มเติม

ไม่มี

เต็ม 10 คะแนน

วัสดุเพิ่มเติม

ไม่มี

การทดลอง

การทดลอง 2.1 Resistor Measuring and Reading

การทดลอง 2.2 Series circuit and Voltage divider

การทดลอง 2.3 Parallel circuit

การทดลอง 2.4 Input Resistance of Multimeter

การทดลอง 2.5 Continuity test

การทดลอง 2.6 Resistor Power

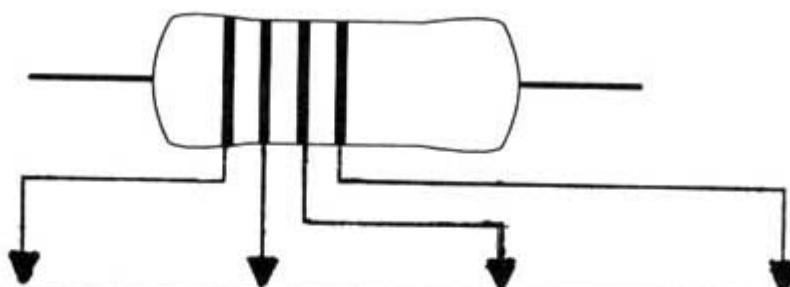
การทดลอง 2.7 Power Supply Power

วัสดุเหล่านี้ เมื่อทดลองเสร็จให้เก็บให้เรียบร้อย
เพื่อใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองที่ 2.1 Resistor Measuring and Reading

การอ่านค่าแถบสีสามารถอ่านได้ตามแถบสีที่กำกับไว้ พร้อมแถบสีตัวคูณและแถบสีเปอร์เซ็นต์ผิดพลาด แถบสีที่กำกับไว้มี 2 แบบคือ

1 แบบ 4 แถบสี แสดงดังตารางที่ 4.1



สี	แถบสีที่ 1 ตัวตั้งหลักที่ 1	แถบสีที่ 2 ตัวตั้งหลักที่ 2	แถบสีที่ 3 ตัวคูณ (จำนวนศูนย์)	แถบสีที่ 4 ค่าผิดพลาด
ดำ	0	0	1	—
น้ำตาล	1	1	10	± 1 %
แดง	2	2	100	± 2 %
ส้ม	3	3	1,000	± 3 %
เหลือง	4	4	10,000	± 4 %
เขียว	5	5	100,000	—
น้ำเงิน	6	6	1,000,000	—
ม่วง	7	7	10,000,000	—
เทา	8	8	100,000,000	—
ขาว	9	9	1,000,000,000	—
ทอง	—	—	0.1	± 5 %
เงิน	—	—	0.01	± 10 %
ไม่มีสี	—	—	—	± 20 %

กลุ่ม(เข้า-ปาย) _____ กลุ่มที่ _____ ชั้นปีที่ _____ ห้อง _____
 รหัส _____ ชื่อ _____ รหัส _____ ชื่อ _____

1. เลือก Resistor ค่าต่าง ๆ กัน จำนวน 5 ตัว
2. นำมาอ่านค่าแถบสีและบันทึกผลในตาราง
3. แปลงค่าแถบสี แล้วบันทึกในช่อง Value (ให้บันทึกผลในรูปแบบ $330 \pm 5 \%$)
4. คำนวณค่าต่ำสุด ของ Resistor แต่ละตัว บันทึกผลในตาราง
5. คำนวณค่าสูงสุด ของ Resistor แต่ละตัว บันทึกผลในตาราง
6. ใช้ Digital Multimeter วัดค่า Resistor บันทึกผลในตาราง
7. คำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเทียบกับช่อง Value บันทึกในช่อง Tolerance

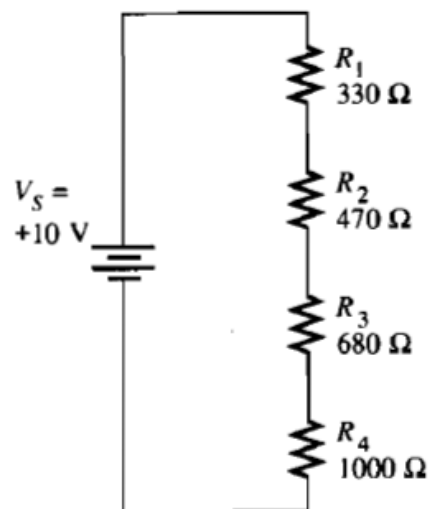
ลำดับ	แถบสี 1	แถบสี 2	แถบสี 3	แถบสี 4	Value	Min Value	Max Value	Measure UNI-T	Tolerance %
1									
2									
3									
4									
5									

การทดลองที่ 2.2 Series Circuits and Voltage Divider การวัดความต่างศักย์

- วัดค่าความต้านทาน Resistor 330, 470, 680, 1k

แล้วบันทึกผลใน Measured Value

- นำมาต่อวงจรดังรูป
- คำนวณค่า โวลเตจที่ตกคร่อม Resistor แต่ละตัว บันทึกค่าในช่อง V_x Calculate
- วัดค่าความต่างศักย์โดยใช้ UNI-T บันทึกผล ในช่อง V_x (UNI-T)



Resistor	Listed Value	Measured Value	$V_x = V_s(R_x / R_T)$ Calculate	V_x (UNI-T)
R_1	330 Ω			
R_2	470 Ω			
R_3	680 Ω			
R_4	1000 Ω			
Total			10 V.	

➤ จงอธิบายผลการทดลองที่ได้ ... (ค่า V_x Calculate และ V_x (UNI-T) เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด)

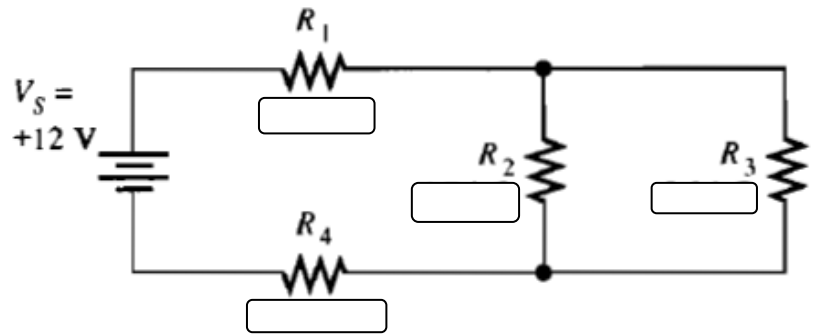
.....

➤ ใช้ resistor 330 Ω , 680 Ω , 1k Ω อย่างละ 1 ตัว ออกแบบวงจร เพื่อให้ได้โวลเตจ 5.0 V. จาก V_s 10 V.

การทดลองที่ 2.3 Parallel Circuit

- 1) ใช้ Digital Multimeter วัดค่าความต้านทานตามที่กำหนด ดังตาราง

Resistor	ค่าตามแถบสี	ค่าที่วัดได้
R ₁	330Ω	
R ₂	1.0kΩ	
R ₃	1.0kΩ	
R ₃	680Ω	



- 2) ต่อดวงจรดังรูป โดยใช้ค่า R₁ R₂ R₃ R₄ ตามตาราง

- 3) Resistor ตัวใดบ้าง ควรมีกระแส ไหลผ่าน เท่ากัน

➤ และ

➤ และ

- 4) นำ UNI-T วัดกระแส ที่ ไหลผ่าน R₁, R₂, R₃ และ R₄ บันทึกผลในตารางช่อง Measured Current

- ในการวัดกระแสนั้น ต้องต่อมิเตอร์ อนุกรมกับวงจร โดยสายมิเตอร์สีแดงต่อกับด้านที่มีความต่างศักย์มากกว่า
- ทำการปิด power supply ก่อนแล้วจึงนำมิเตอร์มาต่อแบบอนุกรม
- ต้องเลือก Rotary switch ไปที่ A DC
- สายสีแดงต่อกับมิเตอร์ ขั้วที่สองจากซ้าย สายสีดำต่อกับรูขามือสุด
- ถ้าต่อ สายผิดจะทำให้มิเตอร์เสียได้
- หลังจากทำการต่อเรียบร้อยแล้ว แล้วจึงเปิด สวิตซ์ ที่ power supply

- 5) วัดโวลเตจตกคร่อม R₁, R₂, R₃ และ R₄ บันทึกผลในตารางช่อง V_{Measured} Voltage

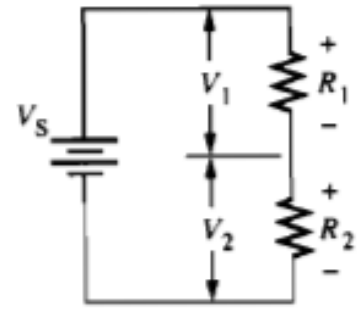
- 6) นำค่าที่วัดได้จากตารางข้างบน บันทึกในช่อง Measured Resistance

- 7) คำนวณค่า กระแสโดยใช้สูตร $I = V_{\text{Measured}} / R_{\text{Measured}}$

Resistor	Measured Current (mA)	V _{Measured} (Volt)	R _{Measured} (Ohm)	I = V _{Measured} / R _{Measured} (mA)
R ₁				
R ₂				
R ₃				
R ₄				

การทดลองที่ 2.4 Input Resistance of Multimeter

- 1) ต่อวงจรดังรูป โดยใช้ $V_s = 12 \text{ Vdc}$ และ รีซิสเตอร์ตามตาราง 2.4
- 2) ปรับ rotary switch ของ UNI-T ไปที่ 20 Vdc
- 3) วัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม R_1 (V_1) บันทึกผลในตาราง
- 4) วัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม R_2 (V_2) บันทึกผลในตาราง
- 5) คำนวณค่า $V_T = V_1 + V_2$ เติมข้อมูลลงในตาราง
- 6) เปลี่ยนค่า resistor ตามตาราง และทำข้อต่อไปจนครบ



ลำดับ	R_1	R_2	V_1	V_2	$V_T = V_1 + V_2$
1	1.0 k Ω	1.0 k Ω			
2	10 k Ω	10 k Ω			
3	100 k Ω	100 k Ω			
4	1 M Ω	1 M Ω			
5	10 M Ω	10 M Ω			

ตารางบันทึกผลการทดลอง 2.4

- ผลรวมค่าความต่างศักย์ V_T เท่ากับ V_s ทุกครั้งหรือไม่
- การวัดความต่างศักย์ทำได้โดยนำมิเตอร์ไปต่อคร่อมวงจร เปรียบเสมือนนำ resistor อีกตัวหนึ่งไปต่อคร่อมวงจร ให้คำนวณหา Input Resistance ในมิเตอร์ เมื่อ $R_1 = R_2 = 10 \text{ M}\Omega$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กลุ่ม(เข้า-ปาย) _____ กลุ่มที่ _____ ชั้นปีที่ _____ ห้อง _____ วันเดือนปี _____ / _____ / _____
รหัส _____ ชื่อ _____ รหัส _____ ชื่อ _____

การทดลองที่ 2.5 Continuity Test ของ UNI-T

1. นำ Resistor เท้าที่มีอยู่ มาต่อวงจร (Series, Parallel or Both) แล้ว ใช้ UNI-T เลือกที่ Continuity test
2. ต่อวงจร ให้ได้ค่า Resistance มากที่สุด โดยที่ เมื่อใช้ UNI-T ทดสอบแล้ว ยังมีเสียงอยู่
3. วาดรูปวงจร

ระวัง ห้ามจับตัวต้านทานขณะอุณหภูมิสูง

การทดลองที่ 2.6 Resistor Power

เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าให้แก่ resistor พลังงานไฟฟ้าที่ resistor ได้รับจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ในการออกแบบวงจรนั้น โดยทั่วไป ขนาดกำลังของ resistor ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า สองเท่าของค่าที่คำนวณได้

- 1) ตั้งค่าแรงดันไฟ CH1 เป็น 1 V.
- 2) ใช้ resistor ขนาด 1/4 Watt 10 Ω
- 3) คำนวณค่า power ของ resistor
- 4) เสียบ resistor ลงบน protoboard โดยให้
ตัว resistor ลอยอยู่เหนือ protoboard
- 5) เชื่อมต่อ resistor เข้ากับไฟ CH1
- 6) รอ 1 นาที วัดอุณหภูมิที่ขาไฟบวกของ resistor บันทึกผล
- 7) ทำตามข้อ 1-3 โดยเปลี่ยนแรงดัน ตามตาราง
- 8) เมื่ออุณหภูมิเกิน 200 องศา ให้ยุติการทดลอง

ลำดับ	CH1 Volt	$P=V^2/R$	อุณหภูมิ องศาเซลเซียส
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		

