


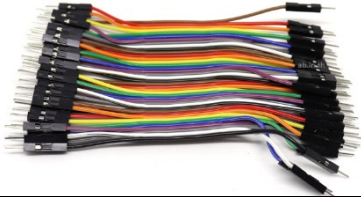


	<b>ใบงานที่ 9 งานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์</b>		
	<b>รหัส 30143 -0002</b>	<b>ชื่อวิชา วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า</b>	<b>สัปดาห์ที่ 9</b>
	<b>ชื่อหน่วย แอมมิเตอร์</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>	

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วัดความต้านทานไฟฟ้าของขดลวดเคลื่อนที่ของแอมมิเตอร์ได้
2. คำนวณหาค่าความต้านทานไฟฟ้าที่ใช้ในการขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์ได้
3. ต่อวงจรขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์ได้
4. ทดสอบวงจรการขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์ได้

### เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลยี่ห้อ Pro'skit หรืออื่นๆ	1 เครื่อง	
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	1 เครื่อง	
3. ตัวต้านทานปรับค่าได้ 0 – 10k $\Omega$	2 ตัว	
4 .สาย Jumper Male to Male	10 เส้น	
5. แอมมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่ ขนาด 1 mA	1 ตัว	

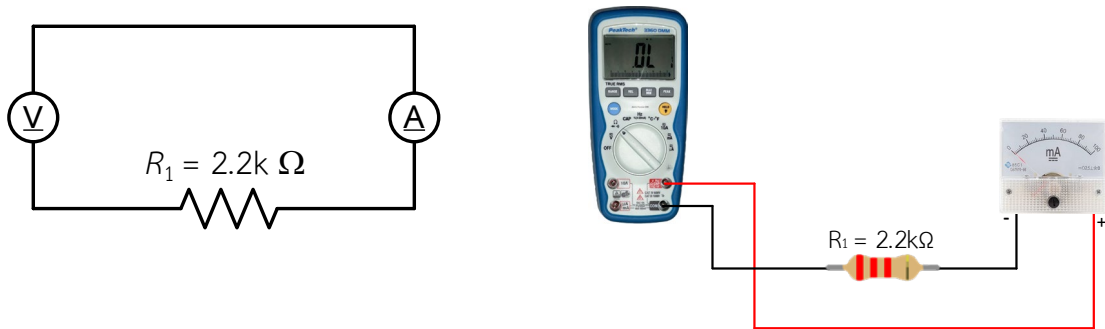
	<b>ใบงานที่ 9 งานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์</b>		
	รหัส 30143 -0002	ชื่อวิชา วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	สัปดาห์ที่ 9
	ชื่อหน่วย แอมมิเตอร์	จำนวน 4 ชั่วโมง	

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
6. ตัวต้านทานขนาด 1 W 6.1 R <sub>1</sub> = 100Ω 6.2 R <sub>2</sub> = 2.2kΩ	1 ตัว	  R <sub>1</sub> = 100Ω      R <sub>2</sub> = 2.2kΩ

**ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน**

**การทดลองที่ 1 ขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์**

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุตามรายการเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุที่ระบุไว้
2. ต่อดวงจรที่ 1



รูปที่ 9.1 การต่อดวงจรขยายย่านวัด

3. ปรับสวิตช์เลือกย่านวัดของดิจิตอลมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดโอห์ม แล้วทำการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า


R<sub>m</sub>

ค่าความต้านทาน R<sub>m</sub> = ..... โอห์ม  
 ค่ากระแส I<sub>m</sub> = ..... mA

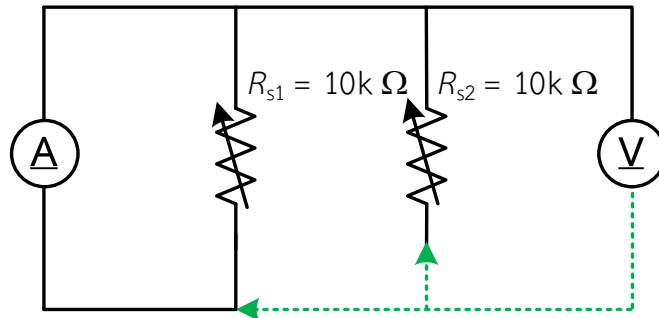
4. คำนวณหาค่า R<sub>Sh1</sub> และ R<sub>Sh2</sub> เมื่อกำหนดให้ I<sub>t1</sub> = 5 mA และ I<sub>t2</sub> = 10 mA บันทึกค่าลงตารางสูตรการคำนวณหา

R<sub>Sh1</sub> = (V<sub>m</sub>) / I<sub>t1</sub> - I<sub>m</sub> แทนค่า      R<sub>Sh1</sub> = ( 1 v ) / 5 mA - .....mA

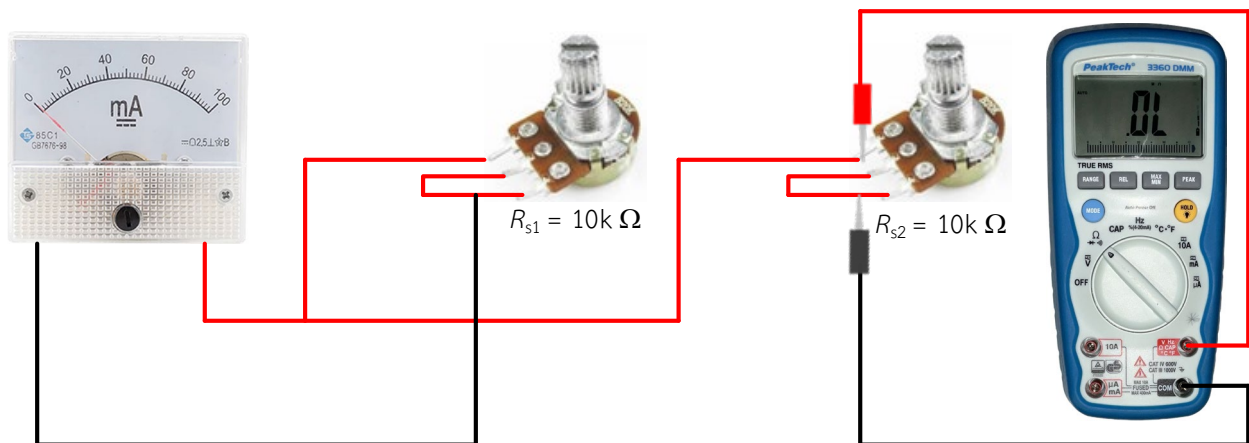
R<sub>Sh2</sub> = (V<sub>m</sub>) / I<sub>t2</sub> - I<sub>m</sub> แทนค่า      R<sub>Sh2</sub> = ( 1 v ) / 10 mA - .....mA

	<b>ใบงานที่ 9 งานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์</b>		
	รหัส 30143 -0002	ชื่อวิชา วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	สัปดาห์ที่ 9
	ชื่อหน่วย แอมมิเตอร์	จำนวน 4 ชั่วโมง	

5. ต่อดวงจรตามรูปที่ 2 ( แอมมิเตอร์ออกแบบ)




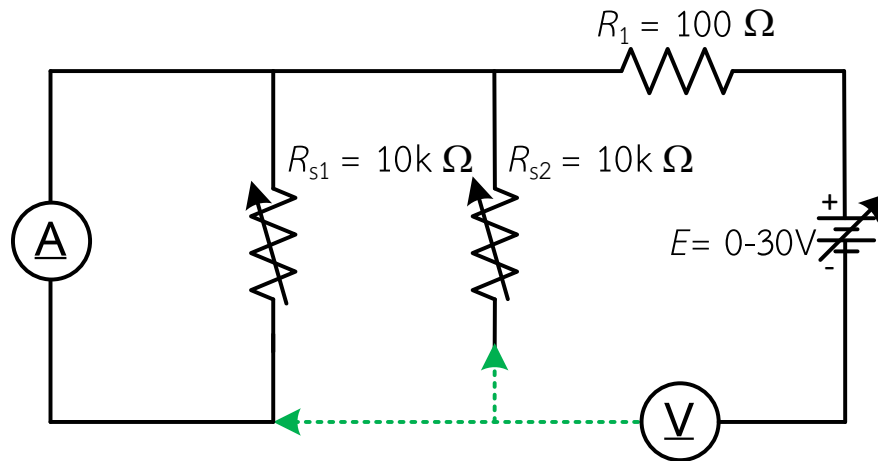
รูปที่ 9.2 การต่อดวงจรขยายย่านวัดในวงจรขนาน



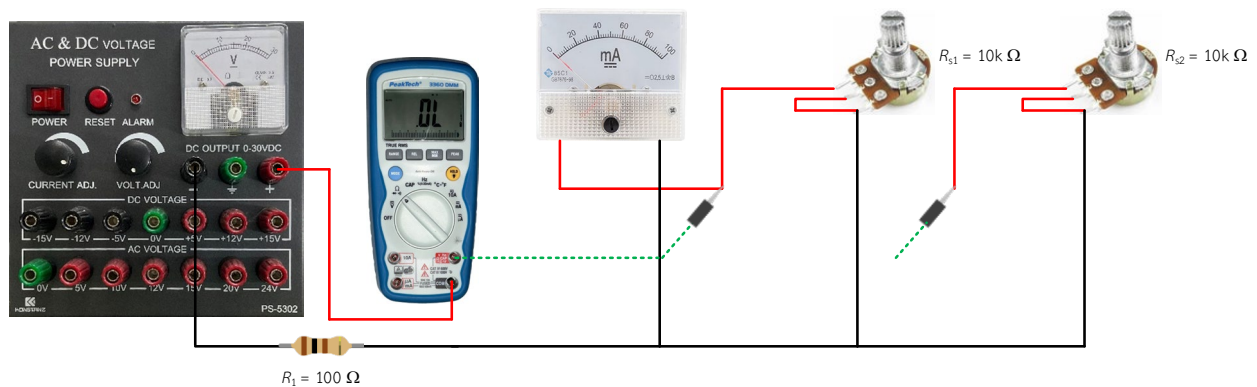
รูปที่ 9.3 การต่อดวงจรขยายย่านวัดในวงจรขนานแสดงเป็นรูปเสมือน

6. ปรับค่าความต้านทาน  $R_{sh1}$  และ  $R_{sh2}$  ให้มีค่าตามที่คำนวณที่ลงไว้ในตารางที่ 1 ( ข้อควรระวัง ตัวต้านทานที่ปรับค่าได้ต้องต่อขนานกับมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่เท่านั้น ตามวงจรรูปที่ 2 )
7. ทดสอบแอมมิเตอร์ออกแบบย่านวัดที่ 1 หรือ  $I_{H1}$  โดยการต่อดวงจรรูปที่ 3 ( ข้อควรระวัง การต่อขั้วของมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องต่อขั้วให้ถูกต้อง )
8. จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 1mA, 3mA, 4mA และ 5mA ตามลำดับ พร้อมทำการอ่านค่ากระแสจากดิจิตอลมัลติมิเตอร์ และบันทึกค่าที่อ่านได้ลงตารางที่ 1

	<b>ใบงานที่ 9 งานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์</b>	
	รหัส 30143 -0002	ชื่อวิชา วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า
	ชื่อหน่วย แอมมิเตอร์	สัปดาห์ที่ 9
		จำนวน 4 ชั่วโมง




รูปที่ 9.4 การต่อวงจรขยายย่านวัดในวงจรขนานเพิ่มแหล่งจ่าย

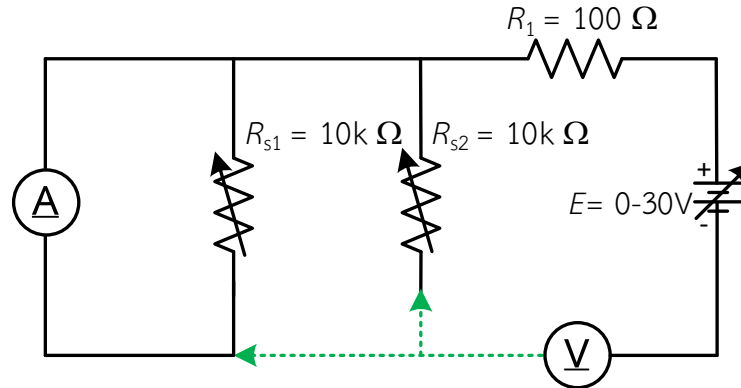


รูปที่ 9.5 การต่อวงจรขยายย่านวัดในวงจรขนานเพิ่มแหล่งจ่ายแสดงเป็นรูปเสมือน

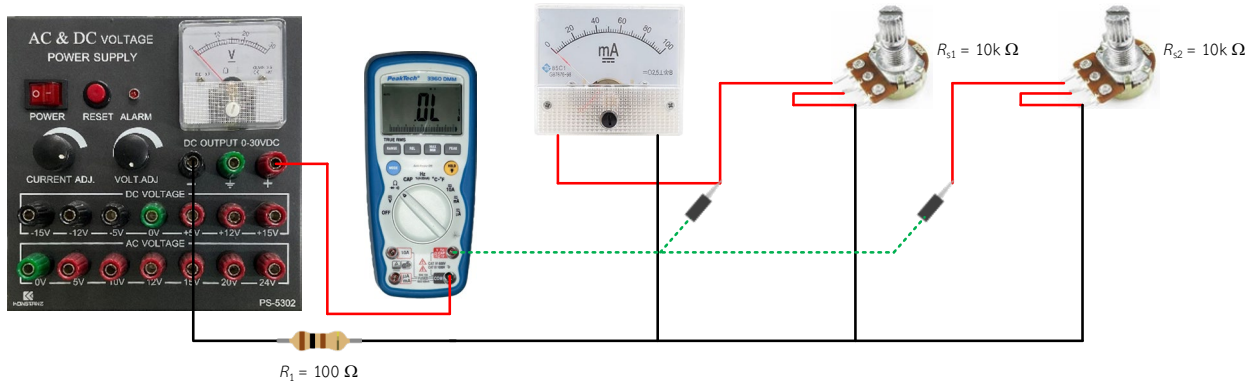
9. ทดสอบโวลต์มิเตอร์ออกแบบย่านวัดที่ 2 หรือ  $I_2$  โดยการต่อวงจรตามรูปที่ 4 ( ข้อควรระวัง การต่อขั้วของมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องต่อขั้วให้ถูกต้อง )

10. จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 2mA, 6mA, 8mA และ 10mA ตามลำดับ พร้อมทำการอ่านค่ากระแสจากดิจิตอลมัลติมิเตอร์ และบันทึกค่าที่อ่านได้ลงตารางที่ 1

	<b>ใบงานที่ 9 งานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์</b>		
	รหัส 30143 -0002	ชื่อวิชา วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	สัปดาห์ที่ 9
	ชื่อหน่วย แอมมิเตอร์	จำนวน 4 ชั่วโมง	




รูปที่ 9.6 การต่อวงจรขยายย่านวัดในวงจรขนานเพิ่มแหล่งจ่าย



รูปที่ 9.7 การต่อวงจรขยายย่านวัดในวงจรขนานเพิ่มแหล่งจ่ายแสดงเป็นรูปเสมือน

ตารางที่ 1

ที่แรงดัน	ระยะทางการเคลื่อนที่ของเข็มชี้บนสเกล	แอมมิเตอร์ ออกแบบ	ค่าที่คำนวณได้		ค่าที่อ่านได้จากดิจิตอลมัลติมิเตอร์
			R <sub>Sh1</sub> (Ω)	R <sub>Sh2</sub> (Ω)	
I <sub>t1</sub> = 5 mA	20 %	1 (= 0.2 × 5) mA			
	60 %	3 (= 0.6 × 5) mA			
	80 %	4 (= 0.8 × 5) mA			
	100%	5 (= 1.0 × 5) mA			
I <sub>t2</sub> = 10 mA	20 %	2 (= 0.2 × 10) mA			
	60 %	6 (= 0.6 × 10) mA			
	80 %	8 (= 0.8 × 10) mA			
	100%	10 (= 1.0 × 10) mA			

	<b>ใบงานที่ 9 งานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์</b>		
	<b>รหัส 30143 -0002</b>	<b>ชื่อวิชา</b> วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	<b>สัปดาห์ที่ 9</b>
	<b>ชื่อหน่วย</b> แอมมิเตอร์		<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>

11. จากผลการทดลอง สรุปว่าในงานขยายย่านวัดกระแสไฟฟ้าของแอมมิเตอร์ตัวต้านทานที่นำมาต่อขนานจะมีค่าสูงหรือต่ำเมื่อเทียบกับความต้านทาน  $R_m$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....