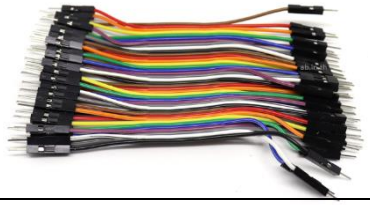
	ใบงานที่ 6 งานขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์		
	รหัส 20143-2004	**ชื่อวิชา** วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	**สัปดาห์ที่ 6**
	ชื่อหน่วย โวลต์มิเตอร์		จำนวน 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วัดความต้านทานไฟฟ้าของขดลวดเคลื่อนที่ของโวลต์มิเตอร์ได้
2. คำนวณหาค่าความต้านทานไฟฟ้าที่ใช้ในการขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์ได้
3. ต่อวงจรขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์ได้
4. ทดสอบวงจรการขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์ได้

เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. มัลติเตอร์แบบดิจิตอลยี่ห้อ Pro'skit หรืออื่นๆ	1 เครื่อง	
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	1 เครื่อง	
3. ตัวต้านทานปรับค่าได้ 0 – 10kΩ	2 ตัว	
4 .สาย Jumper Male to Male	10 เส้น	5. 
5. แอมมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่ขนาด 1 mA	1 ตัว	

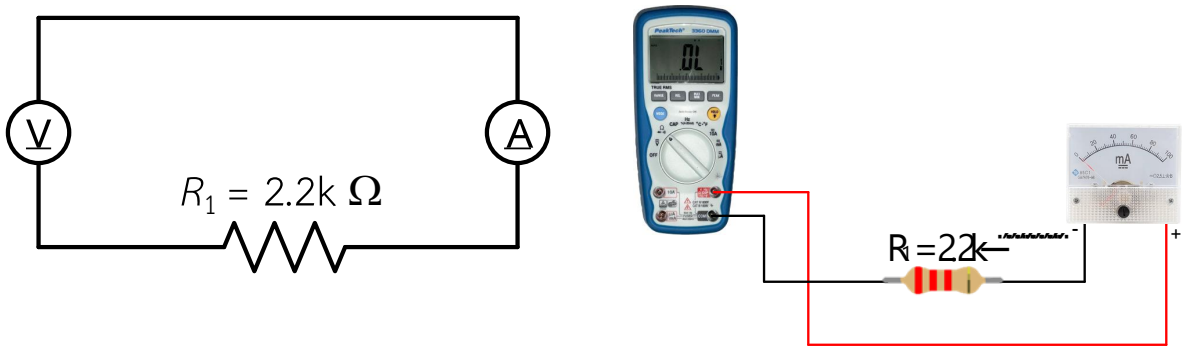
	ใบงานที่ 6 งานขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์		
	รหัส 20143-2004	**ชื่อวิชา** วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	**สัปดาห์ที่ 6**
	ชื่อหน่วย โวลต์มิเตอร์		จำนวน 4 ชั่วโมง

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
6. ตัวต้านทานขนาด 1 W 6.1 R_1 = 2.2kΩ	1 ตัว	 R_2 = 2.2kΩ

ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

การทดลองที่ 1 ขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุตามรายการเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุที่ระบุไว้
2. ต่อวงจรที่ 1



รูปที่ 6.1 การต่อวงจรขยายย่ายวัด

3. ปรับสวิทช์เลือกย่านวัดของดิจิตอลมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดโอห์ม แล้วทำการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า R_m

ค่าความต้านทาน R_m = ... โอห์ม

ค่ากระแส I_m = ... mA

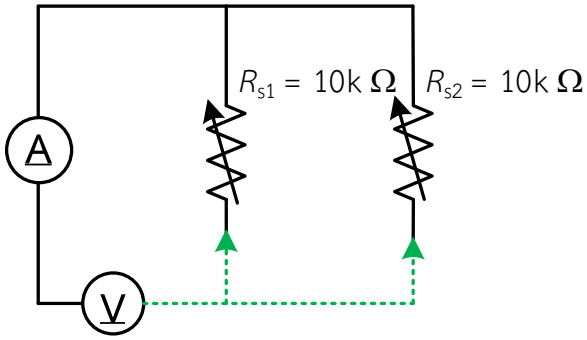
4. คำนวณหาค่า R_{S1} และ R_{S2} เมื่อกำหนดให้ V_{t1} = 5 v และ V_{t2} = 10 v บันทึกค่าลงตาราง

สูตรการคำนวณหา $R_{S1} = (V_{t1} - V_m) / I_m$ แทนค่า $R_{S1} = (5\text{ v} - \text{..... v}) / 1\text{ mA}$

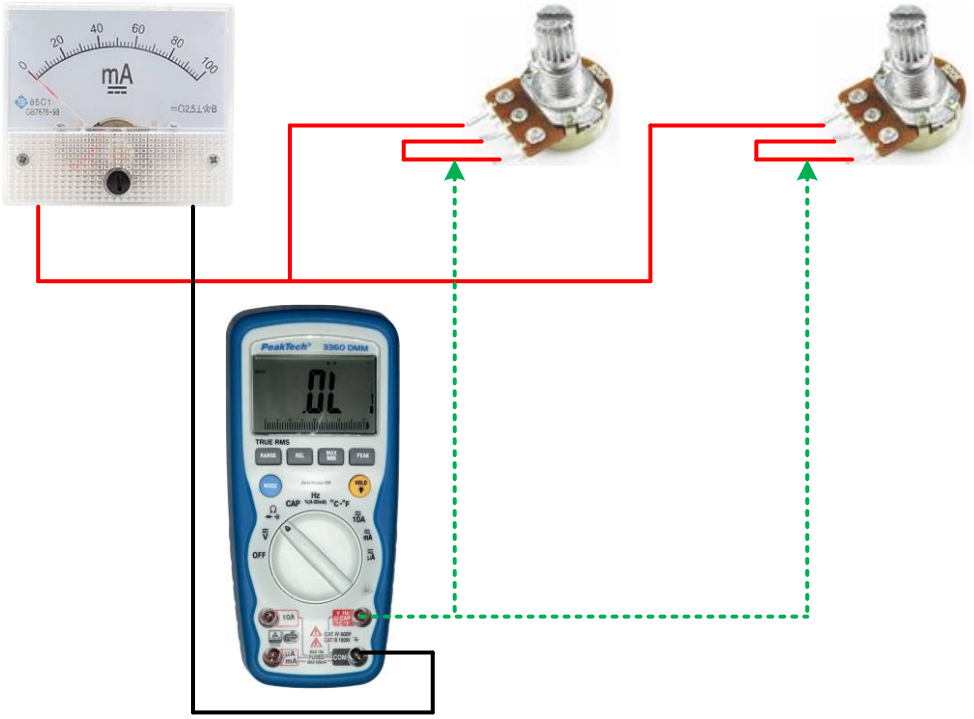
$R_{S2} = (V_{t2} - V_m) / I_m$ แทนค่า $R_{S2} = (10\text{ v} - \text{.....v}) / 1\text{ mA}$

5. ต่อวงจรตามรูปที่ 2 (โวลต์มิเตอร์ออกแบบ)

	ใบงานที่ 6 งานขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์		
	รหัส 20143-2004	**ชื่อวิชา** วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	**สัปดาห์ที่ 6**
	ชื่อหน่วย โวลต์มิเตอร์		จำนวน 4 ชั่วโมง



รูปที่ 6.2 การต่อวงจรแบบขนาน



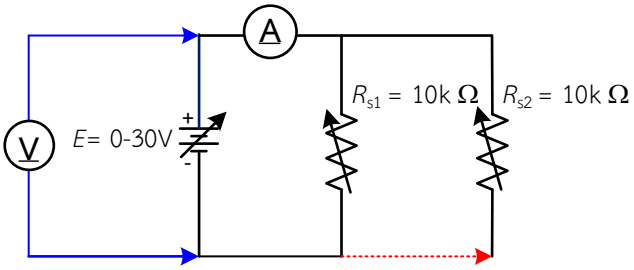
รูปที่ 6.3 การต่อวงจรแบบขนาน**แสดงเป็นรูปเสมือน**

6. ปรับค่าความต้านทาน R_{S1} และ R_{S2} ให้มีค่าตามที่คำนวณที่ลงไว้ในตารางที่ 1 (ข้อควรระวัง ตัวต้านทานที่ปรับค่าได้ต้องต่ออนุกรมกับมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่เท่านั้น ตามวงจรรูปที่ 2)

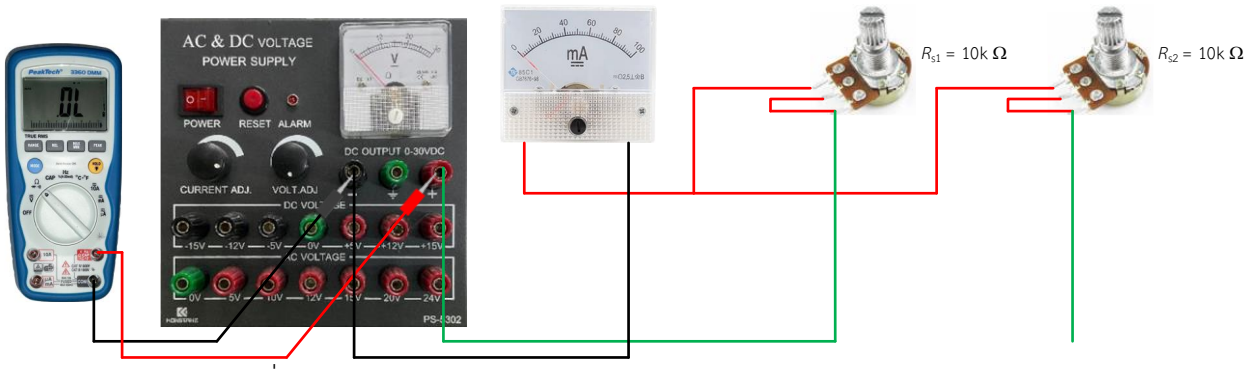
7. **ทดสอบโวลต์มิเตอร์ออกแบบย่านวัดที่ 1 หรือ** V_{t1} โดยการต่อวงจรตามรูปที่ 3 (ข้อควรระวัง การต่อขั้วของมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องต่อขั้วให้ถูกต้อง)

8. จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 1V, 3V ,4V และ 5V ตามลำดับ พร้อมทำการอ่านค่าแรงดันจากดิจิตอลมัลติมิเตอร์ และบันทึกค่าที่อ่านได้ลงตารางที่ 1

	ใบงานที่ 6 งานขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์		
	รหัส 20143-2004	**ชื่อวิชา** วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	**สัปดาห์ที่ 6**
	ชื่อหน่วย โวลต์มิเตอร์		จำนวน 4 ชั่วโมง



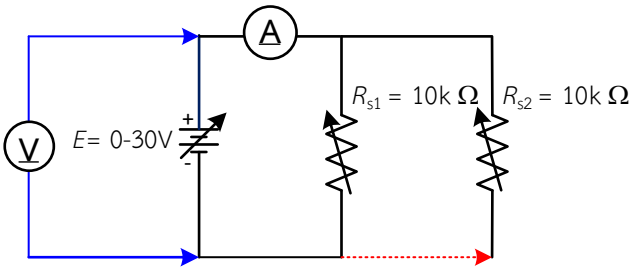
รูปที่ 6.4 การต่อวงจรแบบขนานโดยมีแหล่งจ่าย



รูปที่ 6.5 การต่อวงจรแบบขนานโดยมีแหล่งจ่าย**แสดงเป็นรูปเสมือน**

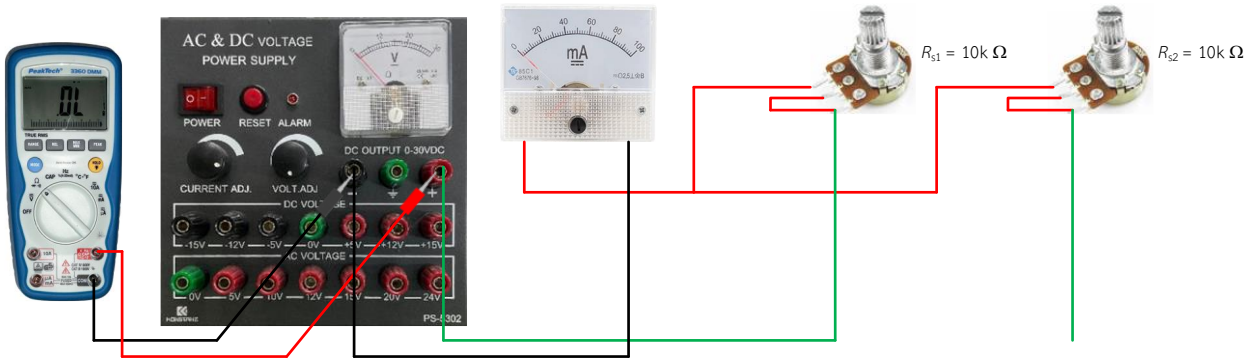
9. **ทดสอบโวลต์มิเตอร์ออกแบบย่านวัดที่ 2 หรือ** V_{t2} โดยการต่อวงจรตามรูปที่ 4 (ข้อควรระวัง การต่อขั้วของมิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องต่อขั้วให้ถูกต้อง)

10. จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 2v, 6v, 8v และ 10v ตามลำดับ พร้อมทำการอ่านค่าแรงดันจากดิจิตอลมัลติมิเตอร์ และบันทึกค่าที่อ่านได้ลงตารางที่ 1



รูปที่ 6.6 การต่อวงจรแบบขนานโดยมีแหล่งจ่าย

	ใบงานที่ 6 งานขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์		
	รหัส 20143-2004	**ชื่อวิชา** วิชาเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า	**สัปดาห์ที่ 6**
	ชื่อหน่วย โวลต์มิเตอร์		จำนวน 4 ชั่วโมง



รูปที่ 6.7 การต่อวงจรแบบขนานโดยมีแหล่งจ่ายแสดงเป็นรูปเสมือน

ตารางที่ 1

ที่แรงดัน	ระยะทางการเคลื่อนที่ของเข็มชี้บนสเกล	โวลต์มิเตอร์ออกแบบ	ค่าที่คำนวณได้		ค่าที่อ่านได้จากดิจิตอลมัลติมิเตอร์
			R_{S1} (Ω)	R_{S2} (Ω)	
V_{t1} = 5 v	20 %	1 (= 0.2 x 5) v			
	60 %	3 (= 0.6 x 5) v			
	80 %	4 (= 0.8 x 5) v			
	100%	5 (= 1.0 x 5) v			
V_{t2} = 10 v	20 %	2 (= 0.2 x 10) v			
	60 %	6 (= 0.6 x 10) v			
	80 %	8 (= 0.8 x 10) v			
	100%	10 (= 1.0 x 10) v			

11. จากผลการทดลอง สรุปว่าในงานขยายย่านวัดแรงดันไฟฟ้าของโวลต์มิเตอร์ตัวต้านทานที่นำมาต่ออนุกรมจะมีค่าสูงหรือต่ำเมื่อเทียบกับความต้านทาน R_m

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....