

ภาคผนวก ข.
ใบงานการทดลอง

ใบงานที่ 1

การใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกวัดค่าความต้านทาน

จุดประสงค์

1. สามารถใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกวัดค่าความต้านทานได้
2. สามารถเลือกพิสัยการวัดให้เหมาะกับค่าตัวต้านทานได้
3. สามารถอ่านค่าสเกลและค่าจริงจากค่าความต้านทานที่วัดได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อเสนอแนะ

1. สภาพปกติของมาตรวัดเข็มจะชี้ที่ตำแหน่ง $\infty \Omega$ หรือ 0V,A ถ้าเข็มไม่ชี้ที่ตำแหน่งดังกล่าว ให้ใช้ไขควงแบนปรับสกรูที่อยู่บนหน้าปัดซ้ายๆ ในทิศตามเข็มหรือทวนเข็มนาฬิกาจนเข็มชี้ที่ $\infty \Omega$ การวางมาตรวัดปกติจะวางระนาบกับพื้นจึงอ่านค่าได้ถูกต้อง บางรุ่นสามารถวางเอียงได้ 60 องศา โดยไม่มีผลต่อการอ่านสังเกตจากการปรับมุมในการอ่านถ้าเข็มชี้ที่ตำแหน่งเดิมแสดงว่ามาตรวัดสามารถอ่านค่าในตำแหน่งมุมเอียงได้
2. การใช้โอห์มมิเตอร์ขณะปรับให้เข็มชี้ตำแหน่ง 0 มาตรวัดจะกินกระแสมากโดยเฉพาะพิสัย R x1 จึงควรทำด้วยความรวดเร็วรวมถึงเวลาอ่านค่าโอห์มมิเตอร์จะกินกระแสมากเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงควรจำตำแหน่งเข็มชี้ไว้ก่อนปลดสายวัดออก จึงอ่านค่าตำแหน่งเข็มชี้ในภายหลัง
3. การเลือกพิสัยของโอห์มมิเตอร์ ควรเลือกให้เข็มชี้ใกล้กึ่งกลางสเกลมากที่สุด เพราะสเกลช่วงนี้มีความละเอียดสูง แต่การวัดค่าบางค่าเข็มอาจจะเบี่ยงเบนไปทางซ้ายหรือขวามือทำให้อ่านค่าได้ไม่ละเอียด ซึ่งเป็นกรณีที่เป็นขีดจำกัดของมาตรวัด ให้ถือว่ายอมรับได้เพราะปรับพิสัยเหมาะสมที่สุดแล้ว
4. การเลือกพิสัยของโอห์มมิเตอร์ใหม่ต้องปรับให้เข็มชี้ตำแหน่ง 0 ใหม่ทุกครั้ง

ข้อควรระวัง

1. การปรับพิสัยเพื่อวัดค่าต่างๆ เช่น ความต้านทาน กระแส แรงดัน มีขอบเขตในการวัด(มากน้อย)ตามพิสัยที่กำหนด การปรับพิสัยเล่นเพื่อจะสังเกตดูว่าจะเกิดอะไรขึ้น จะทำให้มาตรวัดชำรุดเสียหายได้ง่าย

2. การปรับพิสัยของมาตรวัดจะทำให้ทำการวัดได้เฉพาะค่าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เช่น ตั้งพิสัยโอห์ม Ω ต้องนำไปวัดค่าความต้านทาน ห้ามนำไปวัดแรงดันหรือกระแส เพราะจะทำให้มาตรวัดชำรุด ดังนั้นในการทดลองจะต้องทำตามขั้นตอน ห้ามปรับสวิตช์พิสัยอื่นและวัดค่าอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง เพราะอาจทำให้มาตรวัดชำรุด

ลำดับขั้นการทดลอง

1. ปรับพิสัยของมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกไปที่ Rx1 ทำให้เข็มชี้ที่ตำแหน่งเลข 0 โดยการลัดวงจรที่ปลายสายวัดแดง – ดำ แล้วทำการปรับปุ่มลูกบิดซึ่งเป็นตัวปรับสู่ตำแหน่งศูนย์ รอให้เข็มชี้นิ่งสักครู่ แล้วจึงเปิดวงจรโดยแยกสายวัดแดง – ดำ ออกเพื่อให้เข็มชี้ที่ ∞ ทำการวัดค่าความต้านทาน 0.5Ω สังเกตเข็มชี้ที่สเกลบนสุดของมาตรวัด อ่านค่าตัวเลขที่ได้บันทึกลงในช่องเข็มชี้ค่าเมื่อนำมาคูณกับตัวเลขซึ่งเป็นค่าพิสัยจะเป็นค่าที่อ่านได้ บันทึกลงในช่องอ่านค่าได้ และบันทึกข้อมูลอื่น ๆ ในช่องว่างให้ครบถ้วน ลงในตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 การฝึกวัดตัวต้านทานเพื่ออ่านค่าโดยใช้โอห์มมิเตอร์แบบแอนะล็อก

ค่าความต้านทาน	ตั้งโอห์มมิเตอร์พิสัย	ควรใช้วัดค่าความต้านทานระหว่าง	เข็มชี้ค่า	ตัวคูณ	อ่านค่าได้	อ่านได้ไม่ละเอียด
0.5Ω						
6.8Ω						
51Ω						
430Ω						
$1.2k\Omega$						
$9.09k\Omega$						
$82k\Omega$						
$324k\Omega$						
$1.2M \Omega$						
$9.1M\Omega$						

2. ทำการวัดค่าตัวต้านทาน 6.8Ω เหมือนกับข้อ 1 โดยให้นักศึกษาใช้ดุลยพินิจในการเลือกพิสัย เพื่อให้อ่านค่าได้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่การปรับพิสัยของโอห์มมิเตอร์ใหม่จะต้องทำการปรับให้เข็มชี้ตำแหน่งเลข 0 ใหม่ทุกครั้ง

3. จากตารางที่ ข.1 ผลการวัดค่าความต้านทานที่ได้ นักศึกษามีหลักการพิจารณาเกี่ยวกับการอ่านสเกลอย่างไร จึงอ่านค่าได้ตามที่บันทึกในตารางที่ ข.1

R 0.5 Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 6.8 Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 51 Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 430 Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 1.2k Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 9.09k Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 82k Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 324k Ω อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ

.....

R 1.2MΩ อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ.....

.....

R 9.1MΩ อ่านค่าได้..... Ω

เพราะ.....

.....

4. จากชุดฝึกให้นักศึกษาฝึกวัดค่าความต้านทานจำนวน 10 ตัวที่ไม่ทราบค่าโดยมีค่าแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่ง เพื่ออ่านค่าให้ละเอียดที่สุดตามเงื่อนไขที่จะสามารถบ่งบอกค่าได้ โดยเลือกพิสัยการวัดที่เหมาะสมและทำตามขั้นตอนการวัด จากผลการทดลองได้ข้อมูล ดังนี้

แบบฝึกชุดที่

R1 = Ω

R2 = Ω

R3 = Ω

R4 = Ω

R5 = Ω

R6 = Ω

R7 = Ω

R8 = Ω

R9 = Ω

R10 = Ω

5. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากข้อ 4

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

การใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลวัดค่าความต้านทาน

จุดประสงค์

1. สามารถใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัยวัดค่าความต้านทานได้
2. สามารถใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ วัดค่าความต้านทานได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบเลือกพิสัย
3. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับพิสัยอัตโนมัติ

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัยวัดค่าความต้านทาน ยังมีใช้ทั่วไปเพราะราคาถูกกว่าแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ แต่ถ้าเลือกพิสัยไม่เหมาะสมจะวัดค่าได้ไม่ละเอียดหรือวัดไม่ได้ หลักการเลือกพิสัยวัดค่าความต้านทานจะเลือกให้สูงกว่าค่าสูงสุดที่วัดได้ เพียงพิสัยเดียว เช่น ต้องการวัดค่าความต้านทาน $2.2\text{k}\Omega$ จะเลือกพิสัย $20\text{k}\Omega$ กรณีมาตรวัดเป็นขนาด $3\frac{1}{2}$ หลัก ที่มีพิสัย 200, 2k, 20k, 200k, 2M, 20M ตามลำดับ กรณีมาตรวัดขนาด $3\frac{3}{4}$ หลัก ที่มีพิสัย 400, 4k, 40k, 400k, 4M, 40M ควรเลือกใช้พิสัย 4k เป็นต้น หรืออาจสังเกตจากผลของตัวเลขที่ปรากฏ ควรจะมีจำนวนหลักมากที่สุดแสดงว่าตั้งพิสัยได้เหมาะสม ถ้าตัวต้านทานมีค่าเกินพิสัยที่เครื่องจะวัดได้ เครื่องจะแสดงเครื่องหมาย $\text{ } \overline{\text{L}}$ หรือ $\text{ } \overline{\text{OL}}$

2. การแสดงค่าตัวเลขและการกำหนดค่าพิสัยของการวัดของมาตรวัด อาจใช้ตัวเลขที่ไม่เหมาะสม เช่น พิสัย 2000 ควรใช้ 2k แต่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการออกแบบเครื่องมือวัด สมมติแสดงค่า 1500 จะถือว่าเครื่องแสดงผลค่าที่อ่านคือ $1.5\text{k}\Omega$ กล่าวคือให้ใช้หน่วยที่เป็นสากลในการอ่านส่วนการแสดงผลเครื่องอาจแสดงหน่วยไม่ถูกต้อง เช่น $.250\text{M}\Omega$ หมายถึง $250\text{k}\Omega$

3. ค่าความแยกขีดหมายถึงค่าที่ละเอียดที่สุดที่เครื่องวัดสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น พิสัย 200 เครื่องสามารถวัดความเปลี่ยนแปลง 0.1Ω ที่เกิดขึ้นได้

4. ช่วงการวัดที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 200-1.999k เป็นต้น

5. การใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติจะตั้งพิสัยที่ Ω เพียงตำแหน่งเดียว โดยทั่วไปจะวัดค่าได้ตั้งแต่ 0.1Ω - $40\text{M}\Omega$ และเครื่องยังแบ่งพิสัยในการทำงานเพื่อแสดงผล

เหมือนแบบเลือกพิสัย แต่สามารถเลือกพิสัยภายในเครื่องอัตโนมัติ ห้ามปรับมิเตอร์ไปพิสัยอื่นและ
วัดค่าอื่น ที่ไม่เกี่ยวกับขั้นตอนการทดลอง เพราะอาจทำให้มาตรวัดชำรุด

ลำดับขั้นการทดลอง

1. ปรับพิสัยของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย ไปที่ตำแหน่ง 200Ω ทำการลัดวงจร
ที่ปลายสายวัดแดง – ดำ ตัวเลขที่ปรากฏคือค่าที่ปรากฏมากกว่า 0 เป็นค่า
ความคลาดเคลื่อนของโอห์มมิเตอร์ โดยทั่วไปจะมีค่า 0.2 - 0.7 รุ่นที่คลาดเคลื่อนน้อยจะแสดง 0.0
ดังนั้น ในพิสัยนี้ค่าที่วัดได้จะนำมัลกับค่าที่ปรากฏขณะลัดปลายสายจะได้ค่าที่ถูกต้องมากขึ้น
2. ทำการวัดค่าตัวต้านทาน 0.5Ω บันทึกค่าตัวเลขที่แสดงและค่าที่อ่านเป็นสากล,ช่วงการวัด
ที่เหมาะสม และการแยกขีด บันทึกค่าที่พิจารณาได้ลงในตารางที่ ข.2

ตารางที่ ข.2 การฝึกวัดค่าตัวต้านทานเพื่ออ่านค่าโดยใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย

ค่าความ ต้านทาน	พิสัยของโอห์ม มิเตอร์	ตัวเลขที่แสดง	ค่าที่อ่าน(Ω)	ช่วงของการ วัดค่า	การแยกขีด
0.5Ω					
6.8Ω					
51Ω					
430Ω					
$1.2k\Omega$					
$9.09k\Omega$					
$82k\Omega$					
$324k\Omega$					
$1.2M\Omega$					
$9.1M\Omega$					

3. ใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดตัวดิจิทัลแบบเลือกพิสัยวัดค่าตัวต้านทาน $6.8\ \Omega$ โดยให้นักศึกษาใช้ดุลยพินิจในการเลือกพิสัย เพื่อให้อ่านค่าได้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ การเปลี่ยนพิสัยการวัดใหม่ไม่จำเป็นต้องลัดวงจรที่ปลายสายวัดทั้งสอง ทำการทดลองและบันทึกค่าต่าง ๆ ตามตารางที่ ข.2 จนครบทุกช่องตาราง

4. สรุปผลการทดลองจากตารางที่ ข.2

.....

.....

.....

.....

.....

5. จากชุดฝึกให้นักศึกษาฝึกวัดค่าความต้านทานจำนวน 10 ตัว โดยมีค่าแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งค่า เพื่ออ่านค่าให้ละเอียดที่สุด ตามเงื่อนไขที่จะสามารถบ่งบอกได้ โดยเลือกพิสัยการวัดที่เหมาะสม จากผลการทดลองได้ข้อมูลดังนี้

แบบฝึกชุดที่

R1 = Ω

R2 = Ω

R3 = Ω

R4 = Ω

R5 = Ω

R6 = Ω

R7 = Ω

R8 = Ω

R9 = Ω

R10 = Ω

6. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากข้อ 5

.....

.....

.....

.....

.....

7. ปรับพิสัยของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติไปที่ตำแหน่ง Ω ทำการวัดตัวต้านทานตามตารางที่ ข.3 บันทึกค่าตัวเลขที่แสดงและค่าที่อ่านเป็นสากลและอื่น ๆ ลงในช่องว่างให้ครบทุกช่องว่างของตารางที่ ข.3

ตารางที่ ข.3 การฝึกวัดค่าตัวต้านทานเพื่ออ่านค่าโดยใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ

ค่าความต้านทาน	พิสัยของมิเตอร์	ตัวเลขที่แสดง	ค่าที่อ่าน(Ω)	สามารถวัดค่าความต้านทานในช่วง	การแยกขีด (ของพิสัยจริงขณะวัด)
0.5 Ω					
6.8 Ω					
51 Ω					
430 Ω					
1.2k Ω					
9.09k Ω					
82k Ω					
324k Ω					
1.2M Ω					
9.1M Ω					

8. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากข้อ 7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. จงเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ระหว่างโอห์มมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกและดิจิตอลแบบปรับเลือกพิสัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. จงเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ระหว่างโอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิตอลแบบปรับเลือกพิสัยและแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 3

การใช้งานโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแอนะล็อก

วัตถุประสงค์

สามารถใช้โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแอนะล็อกวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวช.

ข้อแนะนำ

1. หลักการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้มาตรวัดชนิดแอนะล็อก

1.1 ตั้งพิสัยการวัดให้สูงกว่าค่าที่จะทำการวัดอยู่ 1 พิสัย เช่นค่าที่จะวัด คือ 3 V พิสัยการวัด มี 0.1V, 0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V, 1000V จะต้องเลือกตั้งไว้ที่ พิสัย 10 V แต่ถ้าไม่ทราบค่าโดยประมาณ ให้ตั้งไว้ที่ค่าพิสัยสูงสุดก่อน เมื่อทำการวัดแล้วอ่านค่าได้ไม่ละเอียดจึงค่อยลดพิสัยลงมาตามลำดับพอที่จะอ่านค่าได้ละเอียด และเพื่อป้องกันการที่เข็มชี้เกินสเกลและทำให้มาตรวัดชำรุดได้ง่าย

1.2 ขั้วของมาตรวัดต้องตรงกับศักย์ไฟฟ้าที่จะวัดคือขั้ว + ของมาตรวัดจะต่อเข้ากับศักย์บวกในวงจรและขั้ว - ของมาตรวัดจะต่อเข้ากับศักย์ลบในวงจร ถ้าไม่ทราบขั้วของศักย์ไฟฟ้าให้ตั้งพิสัยสูงกว่าปกติ

1.3 การวัดจะต่อสายไฟในลักษณะต่อขนานกับวงจรหรืออุปกรณ์ไม่ใช่ต่ออนุกรม

1.4 การวัดศักย์ไฟบวกคือการต่อสายขั้วลบเป็นกราวด์ การวัดศักย์ไฟลบคือการต่อสายขั้วบวกเป็นกราวด์

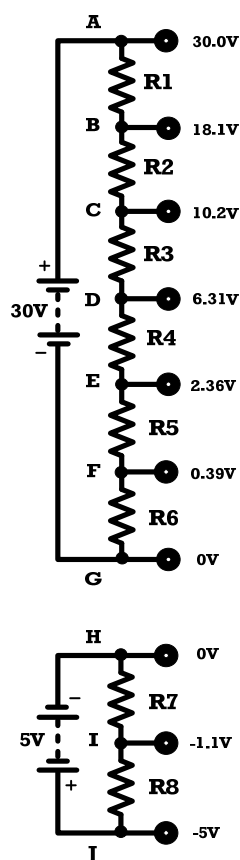
1.5 การวัดผิดขั้วจะทำให้เข็มแกว่งมาทางซ้ายมือซึ่งอ่านค่าไม่ได้และอาจทำให้มาตรวัดชำรุดเสียหาย

ข้อควรระวัง

1. ห้ามเลือกพิสัยไปตำแหน่งวัดกระแสหรืออื่น ๆ ในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าเพราะมาตรวัดจะชำรุดเสียหาย

2. การปรับพิสัยไปตำแหน่งต่ำกว่าค่าที่จะวัดจะทำให้เข็มแกว่งเกินสเกลและมาตรวัดอาจชำรุดเสียหาย

ลำดับการทดลอง



รูปที่ ข.1 วงจรแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงอ้างอิง

1. จากวงจรรูปที่ ข.1 ซึ่งอยู่ที่ชุดฝึก ใช้มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกซึ่งมีค่าความไว..... $k\Omega/V$ ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ตามตารางที่ ข.4 เริ่มจากวัดแรงดันที่ A – G หมายถึงจุด A มีศักย์เป็นบวกเทียบกับจุด G ที่มีศักย์เป็นลบหรือ 0 โวลต์ สายวัดสีแดงของมิเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับขั้ว + จะต้องต่อเข้ากับ จุด A สายวัดสีดำของมิเตอร์จะต้องเข้ากับจุด G แต่ก่อนที่จะทำการวัดจะต้องเลือกพิสัยให้เหมาะสมก่อน โดยปรับตัวเลือกพิสัยไปที่ 50 DVC เพราะแรงดันที่จะวัดมีค่า 33.3 V ต้องปรับค่าพิสัยให้สูงกว่าค่าที่จะทำการวัด 1 พิสัย จากนั้นพิจารณาสเกลที่จะใช้ซึ่งมิเตอร์จะมีอยู่ 3 สเกลคือ 10V, 50V และ 250V แต่มาตราวัดจะมีหลายพิสัยได้แก่ 0.1V, 0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V และ 1000 VDC เมื่อเลือกพิสัยดังกล่าวจะต้องเลือกใช้สเกลให้ถูกต้องซึ่งจะมีการคูณหรือหารด้วยค่าคงที่ในทีนี้คือ % 100, %100 %100, x1, x1, และ x100 ตามลำดับ

ยกตัวอย่าง -ตั้งพิสัยวัด 0.1V

ต้องใช้สเกล 10 V ในการอ่านค่า โดยนำ 100 มาหารจะได้ $\frac{10V}{100} = 0.1 V$ (ตรงกับพิสัย)

-ตั้งพิสัยวัด 1000 V

ต้องใช้สเกล 10 V ในการอ่านค่า โดยนำ 100 มาคูณ $10V \times 100 = 1000 V$ (ตรงกับพิสัย)

เมื่อฝึกวัดจนคล่อง อาจไม่ต้องคำนึงถึงตัวคูณหรือตัวหาร สามารถอ่านค่าได้ทันทีเมื่อเข็มชี้ตามพิสัยที่เลือก

2. ทำการวัดแรงดัน 30.0 V บันทึกสเกลที่ใช้ ตำแหน่งตัวเลขที่เข็มชี้ค่าและระบุตัวคูณหรือตัวหารที่จะใช้ พร้อมนำตัวคูณหรือตัวหารคูณและหารกับค่าที่เข็มชี้ตามสเกลที่เลือก บันทึกค่าที่คำนวณได้ลงในช่องค่าที่อ่านได้

3. ทำการทดลอง วัดแรงดันที่จุด B – G และอื่น ๆ ในทำนองเดียวกันกับข้อที่ 1-2 บันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ ข.4

ตารางที่ ข.4 การฝึกวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงอ้างอิงโดยใช้มาตรฐานชนิดแอนะล็อก

แรงดันที่จุด (บวก – ลบ)	แรงดันอ้างอิง	ตั้ง พิสัย การวัด	ใช้สเกล	ค่าตัวเลข ที่ชี้เข็ม	ตัวคูณ/ตัวหาร ที่เลือกใช้	ค่าที่อ่าน
A – G	30.0V					
B – G	18.1V					
C – G	10.2V					
D – G	6.31 V					
E – G	2.36 V					
F – G	0.39 V					
J – H	-5V					
I – H	- 1.1 V					
A – B	11.9 V					
E – F	1.97 V					

4. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากตารางที่ ข.4

.....

.....

.....

5. ต่อไปเป็นการฝึกวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่ทราบค่าแรงดันและไม่ทราบขั้ว ดังนั้นควรตั้งพิสัยการวัดให้สูงไว้ก่อน กรณีวัดแล้วเข็มชี้ไปทางด้านซ้ายแสดงว่าวัดผิดขั้วให้หยุดวัดทันทีและทำการสลับขั้ววัดใหม่ และทำการเลือกพิสัยให้เหมาะสมเพื่อให้อ่านค่าได้ละเอียดที่สุด

6. ทำการวัดแรงดัน $V_1 - V_8$ โดยใช้หลักการวัดและอ่านค่าที่ถูกต้องค่าที่อ่านได้จะเป็นการสุ่มค่าซึ่งจะมีค่าเป็นบวกหรือลบค่าน้อยไม่แน่นอนจึงต้องอาศัยหลักการข้อ 5 มาเป็นหลักในการวัดบันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางที่ ข.5

ตารางที่ ข.5 ผลการฝึกวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่ทราบค่าโดยใช้มาตรวัดชนิดแอนะล็อก

ชุดฝึกที่.....

จุดวัดเทียบกับ 0 V	ค่าที่อ่านได้ (V) (ถ้าสัณยเป็นลบให้เขียนเครื่องหมายลบหน้าตัวเลข)
V 1	
V 2	
V 3	
V 4	
V 5	
V 6	
V 7	
V 8	

7. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากตารางที่ ข.5

ใบงานที่ 4

การใช้งานโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดดิจิทัล

วัตถุประสงค์

1. สามารถใช้โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้
2. สามารถใช้ออห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวช.
2. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบเลือกพิสัย
3. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับพิสัยอัตโนมัติ

ข้อแนะนำ

1. การเลือกพิสัยของโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย จะเลือกพิสัยให้สูงกว่าค่าที่จะทำการวัดอยู่ 1 พิสัย กรณีเลือกพิสัยต่ำไปเครื่องจะแสดงเครื่องหมาย $\text{}$ หรือ $\text{}$ หมายถึงแรงดันที่วัดสูงเกินจะต้องเลือกพิสัยให้สูงขึ้น กรณีเลือกพิสัยสูงไปเครื่องจะแสดงค่าไม่ละเอียด ดิจิตอลโวลต์มิเตอร์จะแสดงผลตัวเลข 1 – 2 หลัก จะต้องลดพิสัยโวลต์มิเตอร์จึงจะวัดค่าได้ละเอียดขึ้นเป็น 3 – 4 หลัก ดังนั้นการตั้งพิสัยที่เหมาะสมจะให้ค่าตัวเลขที่แสดงผลมีจำนวนหลักมากและอ่านค่าได้ละเอียดมากขึ้น
2. ช่วงของการวัดค่าที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วงพิสัยที่ต่ำกว่า 1 พิสัยถึงค่าพิสัยที่ตั้ง-ค่าความแยกชุด เช่นตั้งพิสัย 200V ช่วงของการวัดที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 20-199.9V เป็นต้น
3. การเลือกพิสัยของโวลต์มิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ จะตั้งพิสัยไปที่ $V=$ เพียงตำแหน่งเดียวและจะวัดแรงดันได้ประมาณ 1 mV ถึง 500V
4. มาตรฐานชนิดดิจิทัลสามารถวัดศักย์ไฟฟ้าบวกและลบโดยไม่ต้องกลับขั้วสายวัด ถ้าผลการวัดไม่แสดงขั้วหมายถึงศักย์บวก ถ้ามีเครื่องหมายลบนำหน้าตัวเลขแสดงว่าเป็นศักย์ลบ

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. จากวงจรรูปที่ ข.1 ซึ่งอยู่ที่ชุดฝึกใช้มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย ซึ่งตามคุณสมบัติ มีค่าความต้านทานอินพุต $M\Omega$ ทุกพิสัยการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ตามตารางที่ ข.6 เริ่มจากวัดแรงดันที่จุด A – G หมายถึง จุด A มีศักย์เป็นบวกเทียบกับจุด G ที่มีศักย์

เป็นลบหรือ 0 โวลต์ ขั้วสายสีแดงต่อเข้าขั้ว $V\Omega mA$ หรือ $V\Omega$ ของมาตรวัดและจะต่อปลายสายวัดเข้ากับจุด A ส่วนขั้วสายวัดสีดำ ต่อเข้าขั้ว COM ของมาตรวัดและจะต่อปลายสายวัดเข้ากับจุด G แต่ก่อนที่จะทำการวัด จะต้องเลือกพิสัยก่อนโดยปรับตัวเลือกพิสัยไปที่ 200 V= เพราะแรงดันที่จะวัดมีค่า 30.0 V ต้องปรับค่าพิสัย ให้สูงกว่าค่าที่จะทำการวัด 1 พิสัย

2. ทำการวัดแรงดัน 30.0 V บันทึกค่าพิสัยที่ใช้, ตัวเลขที่แสดง, ค่าที่อ่าน, ช่วงของการวัด และค่าการแยกชัดเจนไปในตารางที่ ข.6

ตารางที่ ข.6 ผลการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงอ้างอิงโดยใช้มาตรวัดชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย

แรงดันที่จุด (บวก – ลบ)	แรงดัน อ้างอิง	ตั้งพิสัย การวัด	ตัวเลข ที่แสดง	ค่าที่อ่าน	ช่วงของการ วัด	ความแยกชัด
A – G	30.0 V	.....	.....	.....	.....	.....
B – G	18.1 V	.....	.....	.....	.....	.....
C – G	10.2 V	.....	.....	.....	.....	.....
D – G	6.31V	.....	.....	.....	.....	.....
E – G	2.36V	.....	.....	.....	.....	.....
F – G	0.39 V	.....	.....	.....	.....	.....
H – J	- 5.0 V	.....	.....	.....	.....	.....
I – J	- 1.1 V	.....	.....	.....	.....	.....
A – B	11.9 V	.....	.....	.....	.....	.....
E – F	1.97V	.....	.....	.....	.....	.....

3. ทำการวัดแรงดันค่าอื่น ๆ ตามตารางที่ ข.6 เช่นเดียวกับข้อ 2 บันทึกค่าต่าง ๆ จนครบทุกช่องลงในตารางที่ ข.6

4. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากตารางที่ ข.6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ใช้มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย เพื่อฝึกวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่ทราบค่าแรงดัน ไม่ทราบขั้ว ทำการวัดแรงดัน $V_1 - V_8$ ตามหลักการวัดและอ่านค่าที่ถูกต้อง บันทึกค่าที่อ่านได้ในตารางที่ ข.7 ชุดฝึกที่.....

ตารางที่ ข.7 ผลการฝึกวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่ทราบค่าโดยใช้มาตรวัดชนิดดิจิทัล

จุดวัดเทียบกับ 0 V	ค่าแรงดันที่อ่านได้จากมาตรวัด (V)	
	แบบเลือกพิสัย	แบบปรับพิสัยอัตโนมัติ
V_1		
V_2		
V_3		
V_4		
V_5		
V_6		
V_7		
V_8		

6. ใช้มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ เพื่อฝึกวัดแรงไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่ทราบค่า โดยตั้งพิสัยไปที่ V= คงที่ตลอดทุกค่าการวัดบันทึกผลการวัดลงในตารางที่ ข.7

7. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองจากตารางที่ ข.7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. จงเปรียบเทียบ ข้อดี – ข้อเสีย ระหว่างมาตรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแอนะล็อกและชนิดดิจิทัลแบบเลือกพิสัย

.....

.....

.....

.....

9. จงเปรียบเทียบ ข้อดี – ข้อเสีย ระหว่างมาตรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงชนิดดิจิทัลแบบ
เลือกพิสัยและแบบปรับพิสัยอัตโนมัติ

.....

.....

.....

.....

.....