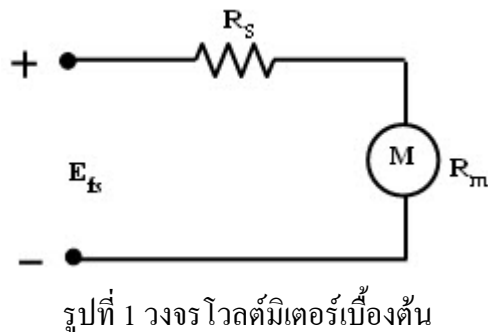


การขยายย่านการวัดเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า

การขยายย่านการวัดเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า ทำได้โดยนำตัวต้านทานมาต่ออนุกรมกับมิเตอร์มูฟแมนต์หรือโวลต์มิเตอร์เดิม เพื่อช่วยลดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จะไหลผ่าน ขดลวด เคลื่อนที่ที่ไม่ให้เกินกว่าค่ากระแสที่ขดลวดเคลื่อนที่เดิมทนได้ตัวต้านทานอันดับที่ต่อเพิ่มนี้จะมีค่าความต้านทานสูงอาจเป็นกิโลโอห์ม (k) ขึ้นไป ค่าความต้านทาน จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปริมาณ แรงดันที่ป้อนเข้ามา ต้องการวัดค่าแรงดันต่ำ ใช้ความต้านทานต่ำ ต้องการวัดแรงดันสูงใช้ค่าความต้านทานสูง ค่าความต้านทานอันดับต้องการค่าเท่าไร สามารถหาได้ โดยวิธีการคำนวณวงจรใช้ในการคำนวณ แสดงดังรูปที่ 1



จากรูปที่ 1 เป็นวงจรดีซีโวลต์มิเตอร์เบื้องต้นมีตัวต้านทาน R_S ต่ออันดับกับมิเตอร์มูฟแมนต์ กระแสเต็มสเกลในวงจรต้องไม่เกินค่ากระแสเต็มสเกลเดิมของมิเตอร์มูฟแมนต์ โดยมีอีกขยย่อต่าง ๆ ดังนี้

R_m = ความต้านทานของขดลวดเคลื่อนที่

R_S = ความต้านทานอันดับเพื่อขยายย่านการวัด

I_m , I_{fs} = กระแสเต็มสเกลที่ไหลผ่านมิเตอร์

E_{fs} = แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้สูงสุด

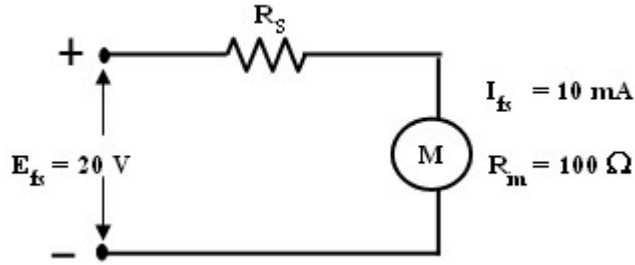
จากรูปที่ 1 สามารถหาสมการของวงจรได้โดยใช้กฎของโอห์มได้ ดังนี้

$$E_{fs} = I_{fs} (R_S + R_m)$$

$$R_S + R_m = \frac{E_{fs}}{I_{fs}}$$

$$R_S = \frac{E_{fs}}{I_{fs}} - R_m$$

ตัวอย่างที่ 1 มิเตอร์ตัวหนึ่งวัดกระแสได้เต็มสเกล 10 mA มีความต้านทานภายใน 100? หากต้องการจะนำไปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุด 20 V จงคำนวณหาค่าตัวต้านทานที่นำมาต่ออันดับกับวงจร



รูปที่ 2 คีชีโวลต์มิเตอร์วัดค่าแรงดันได้สูงสุด 20 V.

วิธีทำ

จากสูตร

$$R_s = \frac{E_{fs}}{I_{fs}} - R_m$$

เมื่อ $R = ?$

$$R_m = 100\Omega$$

$$E_{fs} = 20V$$

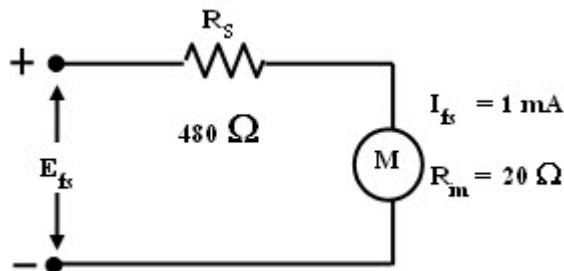
$$I_{fs} = 10 \text{ mA}$$

$$\text{แทนค่า } R_s = \frac{20 \text{ V}}{10 \times 10^{-3} \text{ A}} - 100\Omega$$

$$= 1900 \Omega$$

$$\text{ดังนั้น } R_s = 1.9 \text{ k}\Omega$$

ตัวอย่างที่ 2 มิเตอร์ตัวหนึ่งวัดค่ากระแสไฟฟ้าเต็มสเกล 1 mA มีความต้านทานภายใน 20 โอห์ม มีตัวต้านทานต่ออันดับอยู่ 480 โอห์ม โวลต์มิเตอร์ตัวนี้สามารถวัดค่าแรงดัน สูงสุด ได้เท่าไร



รูปที่ 3 วงจร โวลต์มิเตอร์ต้องการทราบแรงดันที่วัดได้สูงสุด

วิธีทำ

จากสูตร $E_{fs} = I_{fs} (R_s + R_m)$

เมื่อ $E_{fs} = ?$

$I_{fs} = 1 \text{ mA}$

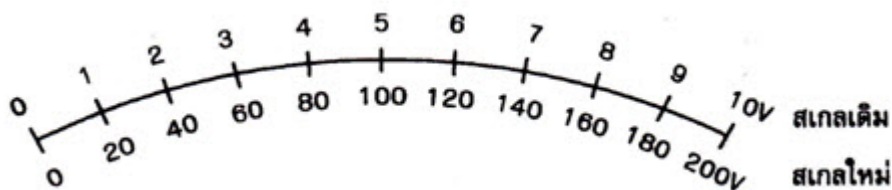
$R_m = 20 \Omega$

$R_s = 480 \Omega$

แทนค่า $E_{fs} = 1 \times 10^{-3} \text{ A} (480 \Omega + 20 \Omega)$

โวลต์มิเตอร์วัดได้สูงสุด = 0.5 V

สำหรับสเกลของโวลต์มิเตอร์เดิมสามารถแปลงเป็นสเกลใหม่ได้โดยนำจำนวนช่องของสเกลเดิมคือ 10 V = 10 ช่อง ไปหารจำนวนแรงดันไฟตรงค่าใหม่ คือ 200 โวลต์ ก็จะได้แรงดันต่อช่องออกมานำไปบวกเพิ่มแต่ละช่องเป็นลำดับก็จะได้สเกลของแรงดันค่าใหม่ออกมาดังสเกลใน รูปที่ 4



รูปที่ 4 สเกลคิซีโวลต์มิเตอร์ที่ตัดแปลงเป็นสเกลใหม่