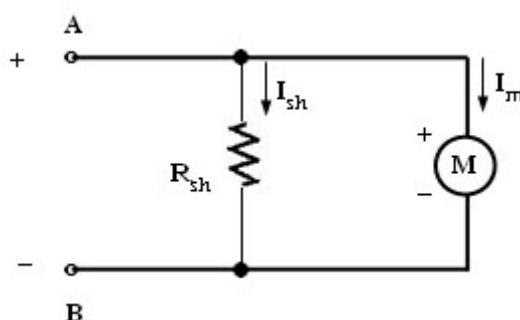


การขยายย่านการวัดเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

แอมมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจร โดยอาศัยหลักการทำงานของขดลวดเคลื่อนที่ (Moving Coil) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่ามิเตอร์ฟูเมนต์ ซึ่งโดยทั่วไปแอมมิเตอร์ที่นำมาใช้มักจะมีหลายย่านการวัด ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานแต่มิเตอร์ฟูเมนต์แต่ละตัวมักมีค่ากระแสเต็มสเกลเพียงค่าเดียวเท่านั้น ถ้าต้องการให้สามารถวัดได้หลายย่านวัดหรือหลาย ๆ ค่าจะต้องนำตัวต้านทานมาต่อขนานกับวงจร เพื่อแบ่งกระแสที่เกินอัตราที่มิเตอร์ฟูเมนต์จะรับไว้ได้ให้ไหลผ่านตัวต้านทานในแต่ละย่านวัดโดยใช้มิเตอร์ฟูเมนต์ตัวเดียวกันซึ่งเราเรียกตัวต้านทานนี้ว่า Shunt Resister การต่อตัวต้านทาน เพิ่มเข้าไปในมิเตอร์ฟูเมนต์ เพื่อช่วยให้เปลี่ยนเป็นแอมมิเตอร์การเพิ่มค่าความต้านทานขนานนั้นจะต้องใช้ค่าที่ ถูกต้องเหมาะสมกับค่าที่มิเตอร์ฟูเมนต์ต้องการและค่ากระแสที่ต้องการให้วัดได้ค่าความต้านทานดังกล่าว สามารถหาค่าได้โดยวิธีคำนวณวงจรที่ใช้ในการคำนวณ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรแอมมิเตอร์เบื้องต้น

จากรูปที่ 1 เป็นวงจรแอมมิเตอร์เบื้องต้น โดยเพิ่มตัวต้านทานไปต่อขนานกับ มิเตอร์ฟูเมนต์ เมื่อจ่ายกระแสเข้าในวงจรกระแสถูกแยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งผ่านมิเตอร์ฟูเมนต์ อีกส่วนหนึ่งผ่านตัวต้านทานขนาน อักษรย่อต่าง ๆ กำหนดไว้ดังนี้

R_m	=	ความต้านทานของขดลวดเคลื่อนที่
R_{sh}	=	ความต้านทานที่นำมาต่อขนาน
I_m	=	กระแสสูงสุดที่มิเตอร์ฟูเมนต์รับได้
I_{sh}	=	กระแสไหลผ่านตัวต้านทานขนาน
I	=	กระแสทั้งหมดที่ไหลผ่านวงจร

เนื่องจากตัวต้านทานขนาน (R_{sh}) ต่อเป็นวงจรขนานกับมิเตอร์ฟูเมนต์ (R_m) ดังนั้น แรงดันตกคร่อมตัวต้านทานเท่ากับแรงดันตกคร่อมมิเตอร์ฟูเมนต์ เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

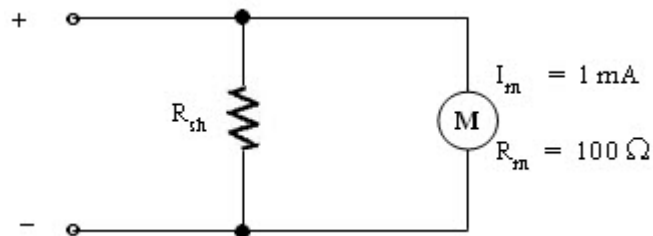
$$I_{sh} \cdot R_{sh} = I_m \cdot R_m$$

$$R_{sh} = \frac{I_m \cdot R_m}{I_{sh}}$$

เมื่อ $I_{sh} = I - I_m$

ดังนั้น $R_{sh} = \frac{I_m \cdot R_m}{I - I_m}$

ตัวอย่างที่ 1 แอมมิเตอร์ตัวหนึ่งวัดกระแสได้เต็มสเกล 1 mA มีความต้านทานภายใน 100 Ω ต้องการ
ดัดแปลงให้แอมมิเตอร์ตัวนี้วัดค่ากระแสได้เต็มสเกล 100 mA จงหาค่าความต้านทาน
ที่นำมาต่อขนาน



รูปที่ 2 วงจรการขยายย่านวัดของแอมมิเตอร์

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad R_{sh} &= \frac{I_m \cdot R_m}{I - I_m} \\ &= \frac{1 \times 10^{-3} \text{ A} \times 100 \, \Omega}{(100 \times 10^{-3} \text{ A}) - (1 \times 10^{-3})} \\ &= \frac{100 \times 10^{-3} \text{ A}\Omega}{99 \times 10^{-3} \text{ A}} \\ &= 1.01 \, \Omega \end{aligned}$$