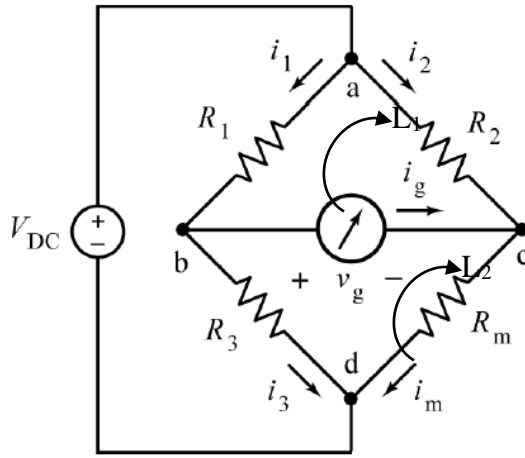


WHEATSTONE KÖPRÜSÜ

Wheatstone köprüsü, elektriksel dirençleri karşılaştırmaya ya da ölçmeye yarayan elektrik devresidir ve şekildeki gibi bir voltaj kaynağı, kare oluşturacak biçimde birbirine bağlanmış dört direnç (biri dengeleme direnci) ve bir galvanometreden oluşur. Galvanometre i_g akımını belirler ve dengeleme direnci ile i_g akımının sıfır olması sağlanır. Eğer $i_g=0$ olmuş ise köprüye “dengelemiş köprü” denir. Bu durumda b ile c noktalarının potansiyelleri eşit olur. Yani b ile c arasında potansiyel farkı olmaz. $i_g = 0$, $v_g = 0$



$$L1: R_2 \cdot i_2 - v_g - R_1 \cdot i_1 = 0 \rightarrow R_1 \cdot i_1 = R_2 \cdot i_2 \quad (1)$$

$$L2: v_g + R_m \cdot i_m - R_3 \cdot i_3 = 0 \rightarrow R_3 \cdot i_3 = R_m \cdot i_m \quad (2)$$

$$b: i_1 - i_g - i_3 = 0 \rightarrow i_1 = i_3 \quad (3)$$

$$c: i_2 + i_g - i_m = 0 \rightarrow i_2 = i_m \quad (4)$$

Denklemler (3) ve (4) Denklem (2)'de yerlerine yazılırsa;
 $R_3 \cdot i_1 = R_m \cdot i_2 \quad (5)$

Denklemler (5) ve (1) oranlanırsa; $\frac{R_3}{R_1} = \frac{R_m}{R_2}$

$$R_m = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3 \quad (6)$$

Şekil 1: Wheatstone köprüsü

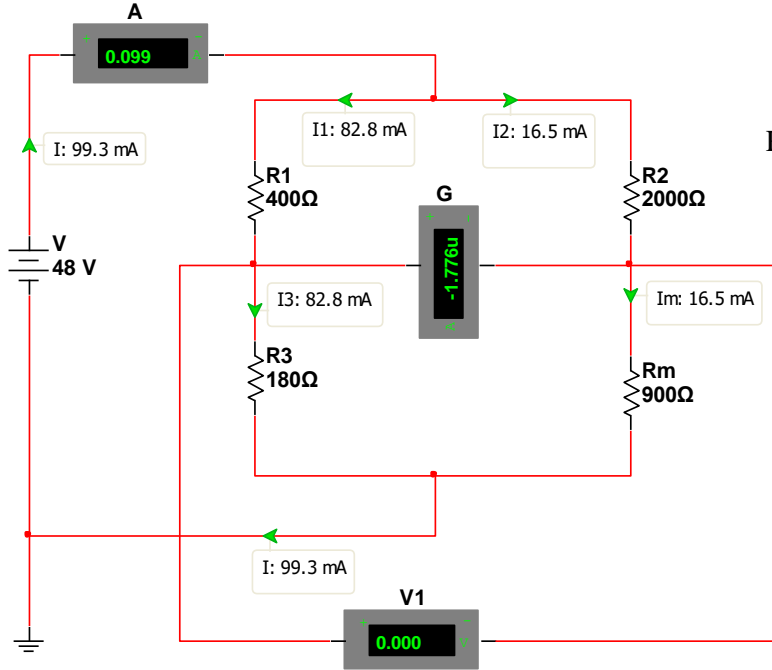
Örnek 1a: Şekil 1' deki Wheatstone köprüsü devresinde; $R_1=200\Omega$, $R_2=2000\Omega$, köprü R_3 direnci ile dengelenmek istendiğine ve $R_3=250\Omega$ olduğunda dengelendiğine göre, R_m 'in değeri hesaplayınız.

$$R_m = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3 = \frac{2000}{200} \cdot 250 = 2500\Omega$$

Örnek 1b: R_m sıcaklığa bağlı olarak verildiğinde, $R_m = 1500 + 25 \cdot T$ (T 0C dir), bu durumdaki sıcaklığı hesaplayınız.

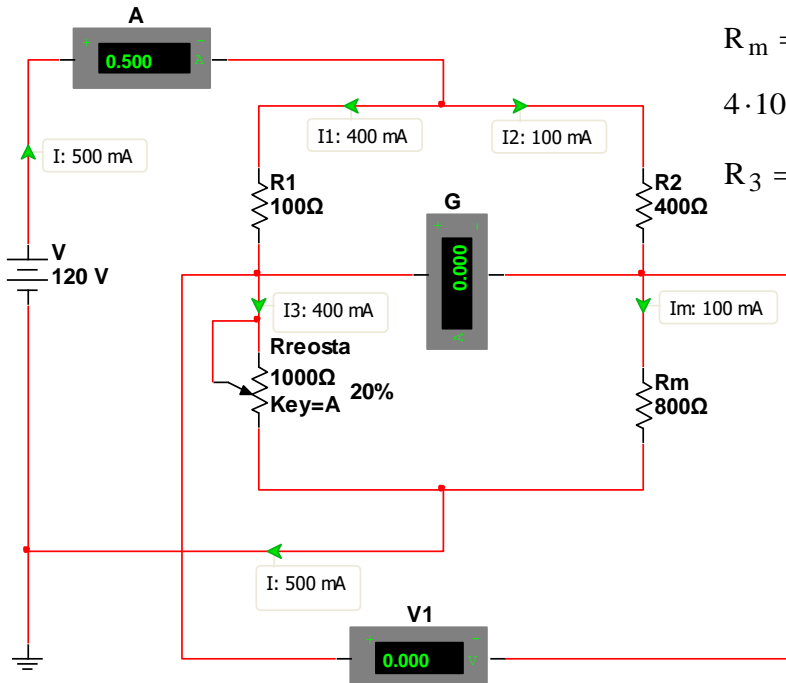
$$2500 = 1500 + 25 \cdot T \rightarrow T = 40^0C$$

Örnek 2: Wheatstone köprüsü devresinde; $R_1=400\Omega$, $R_2=2000\Omega$, $R_3=180\Omega$ olarak verilmektedir. Köprü R_3 direnci ile dengelenmektedir. Dengelendiğinde R_m 'in kaç olur?



$$R_m = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3 = \frac{2000}{400} \cdot 180 = 900\Omega$$

Örnek 3: Wheatstone köprüsü devresinde; $R_1=100\Omega$, $R_2=4R_1$, $R_{reosta}=10R_1$ olarak verilmektedir. Köprü R_{reosta} direnci ile dengelenmektedir. Köprü dengelendiğinde R_m 'in değeri 800Ω olduğuna göre reosta oranı x ve R_3 değerlerini hesaplayınız. ($R_3=R_{reosta} \cdot x$).



$$R_m = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_{reosta} \cdot x = \frac{4R_1}{R_1} \cdot 10R_1 \cdot x = 800\Omega$$

$$4 \cdot 10 \cdot 100 \cdot x = 800\Omega \rightarrow x = 0.2$$

$$R_3 = 10 \cdot 100 \cdot 0.2 = 200\Omega$$