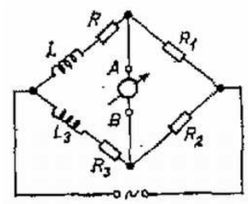
A műszer akkor jelez nullát, ha az A és B pontok közötti feszültségkülönbség minden időpillanatban nulla. Ez akkor teljesül, ha a két pont között nincs fáziskülönbség, valamint az R_1 és R_2 ellenállásokon eső feszültség abszolút értéke megegyezik.



Legyen a generátor feszültsége $U_0 \sin \omega t$. Ekkor a CAD, illetve a CBD ágban folyó áram (l. az ábrát):

$$I_{CAD} = \frac{U_0 \sin(\omega t + \varphi_1)}{\sqrt{(R+R_1)^2 + \omega^2 L^2}}, \tag{1}$$

$$I_{CBD} = \frac{U_0 \sin(\omega t + \varphi_2)}{\sqrt{(R_2+R_3)^2 + \omega^2 L_3^2}}, \tag{2}$$

ahol a φ_1 és φ_2 fázistolások értéke:

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{\omega L}{R+R_1}, \quad \operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{\omega L_3}{R_2+R_3}. \tag{3}$$

Mivel az R_1 és R_2 ohmos ellenállások a fázist nem változtatják meg, az A és B pontok fázisegyenlőségének feltétele:

$$\varphi_1 = \varphi_2; \quad \frac{L\omega}{R+R_1} = \frac{L_3\omega}{R_2+R_3}. \tag{4}$$

Az R_1 és R_2 ellenállásokon eső feszültségek abszolút értékének egyenlőségéből:

$$I_{CAD} R_1 = I_{CBD} R_2,$$
$$\frac{R_1}{\sqrt{(R+R_1)^2 + \omega^2 L^2}} = \frac{R_2}{\sqrt{(R_2+R_3)^2 + \omega^2 L_3^2}}. \tag{5}$$

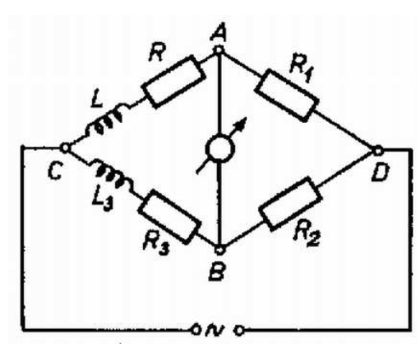
Célszerű (4)-ből $(R+R_1)$-et kifejezni és (5)-be helyettesíteni. Átrendezés után:

$$L = \frac{R_1}{R_2} L_3 = 1\ \mathrm{H}, \tag{6}$$

majd (4) alapján

$$R = \frac{R_1}{R_2} R_3 = 450\ \Omega. \tag{7}$$

A híd kiegyenlítése független a váltófeszültség frekvenciájától.



II. megoldás. Az előző megoldással egyenértékű a komplex írásmód alkalmazása. A híd árammentességének feltétele a komplex impedanciákkal:

$$\frac{Z_{CA}}{Z_{AD}} = \frac{Z_{CB}}{Z_{BD}}, \tag{1}$$

ahol

$$Z_{CA} = R + j\omega L, \qquad Z_{AD} = R_1,$$
$$Z_{CB} = R_3 + j\omega L_3, \qquad Z_{BD} = R_2.$$

(1) alapján

$$\frac{R + j\omega L}{R_1} = \frac{R_3 + j\omega L_2}{R_2},$$

azaz

$$RR_2 + j\omega L R_2 = R_1 R_3 + j\omega L_3 R_1.$$

A valós és képzetes részek egyenlőségéből:

$$R = \frac{R_1}{R_2} R_3, \qquad L = \frac{R_1}{R_2} L_3,$$

az első megoldással egyezően.

Simon István (Székesfehérvár, József A. Gimn., IV. o. t.)