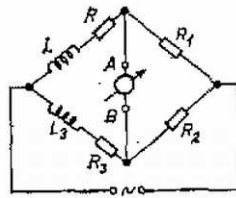


A műszer akkor jelez nullát, ha az A és B pontok közötti feszültségkülönbség minden időpillanatban nulla. Ez akkor teljesül, ha a két pont között nincs fáziskülönbség, valamint az R_1 és R_2 ellenállásokon eső feszültség abszolút értéke megegyezik.



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

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

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

ahol a φ_1 és φ_2 fázistolások értéke:

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

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

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

Az R_1 és R_2 ellenállásokon eső feszültségek abszolút értékének egyenlőségéből:

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

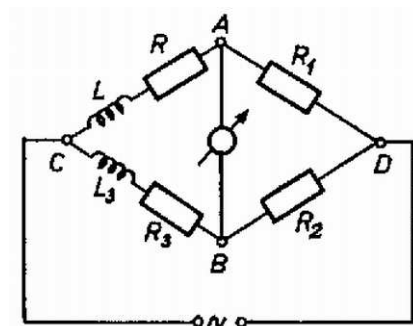
Célszerű (4)-ből $(R + R_1)$ -et kifejezni és (5)-be helyettesíteni. Átrendezés után:

$$(6) \quad L = \frac{R_1}{R_2} L_3 = 1 \text{ H},$$

majd (4) alapján

$$(7) \quad R = \frac{R_1}{R_2} R_3 = 450 \, \Omega.$$

A híd kiegyenlítése független a váltófeszültség frekvenciájától.



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

$$(1) \quad \frac{Z_{CA}}{Z_{AD}} = \frac{Z_{CB}}{Z_{BD}},$$

ahol

$$\begin{aligned}Z_{CA} &= R + j\omega L, \\Z_{CB} &= R_3 + j\omega L_3,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Z_{AD} &= R_1, \\Z_{BD} &= R_2.\end{aligned}$$

(1) alapján

$$\frac{R + j\omega L}{R_1} = \frac{R_3 + j\omega L_3}{R_2},$$

azaz

$$RR_2 + j\omega LR_2 = R_1R_3 + j\omega L_3R_1.$$

A valós és képzetes részek egyenlőségéből:

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

az első megoldással egyezően.

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