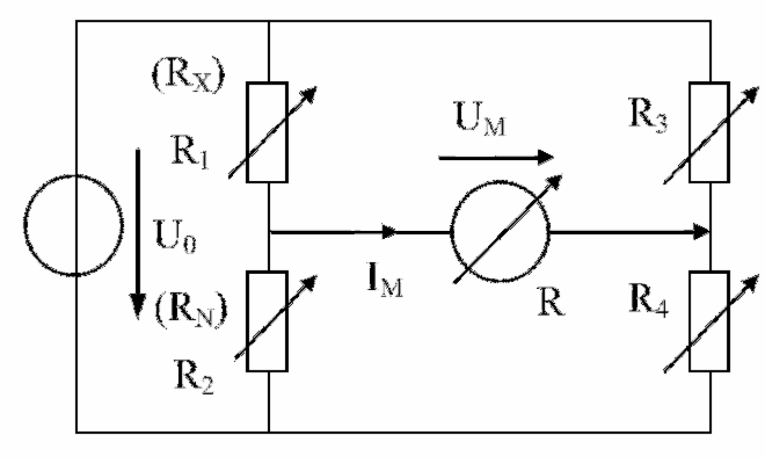
Übung 5 / A5

a) Für die Ausschlag-Brücke unten gilt $R_3 + R_4 = R_P$. Leiten Sie die Beziehung U_M / U_{AB} als Funktion der Schleiferstellung ab.



Es gilt: $U_M = U_3 - U_1$ mit $U_1 = U_0 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

$$U_3 = U_0 \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_4}$$

$$U_M = U_0 \cdot \left(\frac{R_3}{R_3 + R_4} - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right)$$

$$U_M = U_0 \cdot \frac{R_3 \cdot (R_1 + R_2) - R_1 \cdot (R_3 + R_4)}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)}$$

$$U_M = U_0 \cdot \frac{R_2 \cdot R_3 - R_1 \cdot R_4}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)}$$ mit $R_3 + R_4 = R_P$

$$R_3 = (1 - x) \cdot R_P / 2$$
$$R_4 = (1 + x) \cdot R_P / 2$$

und bei abgeglichener Brücke: $R_2 = R_1$

$$U_M = \frac{R_1 \cdot [(1 - x) \cdot R_P / 2] - R_1 \cdot [(1 + x) \cdot R_P / 2]}{(R_1 + R_1) \cdot R_P}$$

Marc Hilgenstock
Richard Pellengahr

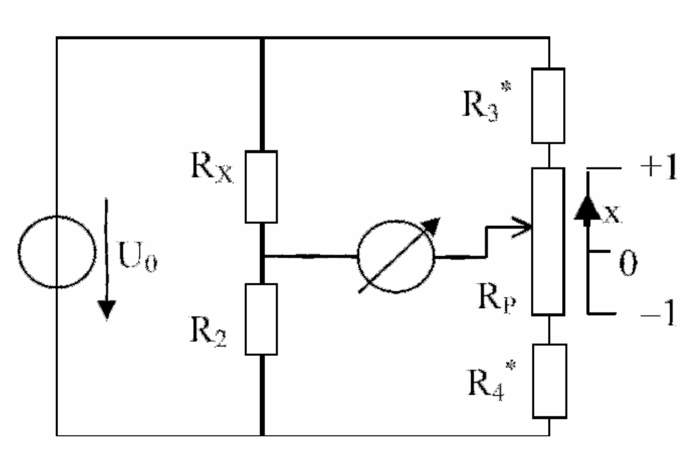
$$U_M = U_0 \cdot \frac{R_1/2 \cdot [(1-x)-(1+x)]}{2 \cdot R_1}$$

$$U_M = U_0 \cdot \frac{1}{4} \cdot (0 - 2 \cdot x)$$

$$\underline{\underline{U_M = -\frac{x}{2} \cdot U_0}}$$

b)

Leiten Sie für die Einengungsbrücke unten rechts $R_X = f(R_2, x)$ sowie die Beziehungen für R_{Xmin} und R_{Xmax} ab.
Wie groß werden R_{Xmin} und R_{Xmax} bei $R_2 = 60\Omega$, $R_3^* = R_4^* = 50\Omega$, $R_P = 950\Omega$?



geg.: $R_2 = 60\Omega$, $R_3^* = R_4^* = 50\Omega$, $R_P = 950\Omega$

Es gilt die Abgleichbedingung:

$$\frac{R_X}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Umgestellt nach R_X:

$$R_X = R_2 \cdot \frac{R_3}{R_4} \qquad \text{mit} \qquad R_3 = R_3^* + R_P/2 \cdot (1 - x)$$

$$R_4 = R_4^* + R_P/2 \cdot (1 + x)$$

$$R_X = R_2 \cdot \frac{R_3^* + R_P/2 \cdot (1 - x)}{R_4^* + R_P/2 \cdot (1 + x)}$$

R_{Xmin} bei x = 1:

$$R_{Xmin} = 60\Omega \cdot \frac{50\Omega + 475\Omega \cdot (1 - 1)}{50\Omega + 475\Omega \cdot (1 + 1)}$$

$$R_{Xmin} = \underline{\underline{3\Omega}}$$

R_{Xmax} bei x = -1:

$$R_{Xmax} = 60\Omega \cdot \frac{50\Omega + 475\Omega \cdot (1 - (-1))}{50\Omega + 475\Omega \cdot (1 - 1)}$$

$$R_{Xmax} = \underline{\underline{1200\Omega}}$$