

Lösung der Übungsaufgabe ÜA_2_12.2.B:

3. Auflage: ÜA_2_11.6.A:

Zunächst wird der Transformator über die T-Ersatzschaltung dargestellt (ÜA_2_12.2.B_1; linke Seite) und in eine vereinfachte Ersatzschaltung (ÜA_2_12.2.B_1; rechte Seite) umgerechnet.

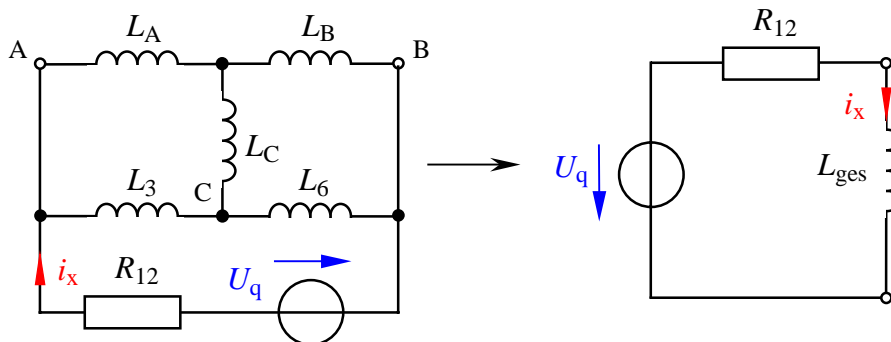


Bild ÜA_2_12.2.B_1: Ersatzschaltungen zum Bild ÜA_2_12.2.B

Für die Ersatz-Bauelemente gilt:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 4R$$

$$M = k \cdot \sqrt{L_4 L_5} = 0,6 \cdot 5L = 3L$$

$$L_A = L_4 - M = 2L; \quad L_B = L_5 - M = 2L; \quad L_C = M = 3L$$

Die Induktivität L_C ist bei dieser abgeglichenen Brückensituation unwirksam. Für die an die Quelle angeschlossene Gesamtinduktivität gilt:

$$L_{\text{ges}} = (L_A + L_B) // (L_3 + L_6) = 4L // 4L = 2L$$

Zur Bestimmung der Zeitfunktion des Stromes i_x wird die Zeitkonstante und der Strom $I_{x\infty}$ benötigt:

$$\tau = \frac{L_{\text{ges}}}{R_{12}} = 0,5 \frac{L}{R} \quad \text{und:} \quad I_{x\infty} = \frac{U_q}{R_{12}} = \frac{U_q}{4R}$$

Für die Zeitfunktion gilt Gleich. (12.14):

$$i_x(t) = I_{x\infty} \cdot \left(1 - e^{-t/\tau}\right) = \frac{U_q}{4R} \cdot \left(1 - e^{-t/0,5 \frac{L}{R}}\right)$$

Für die Zahlenwerte gilt:

$$I_x(t = 0,5\text{s}) = 1,5 \text{ A} \cdot \left(1 - e^{-2}\right) = 1,3 \text{ A} \quad \text{und:} \quad I_{x\infty} = 1,5 \text{ A}$$