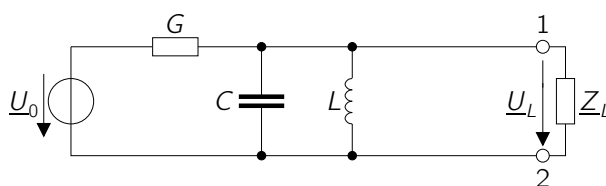


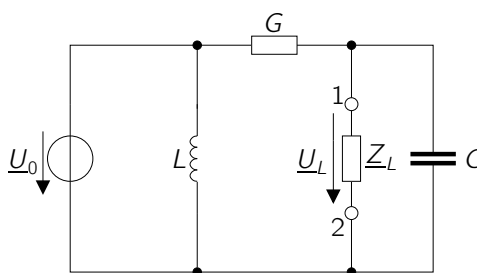


**Aufgabe 1) Ersatzspannungsquelle.**

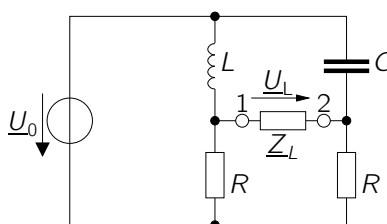
Gegeben sind die Schaltungen aus Abb. 1. Es sollen die Ersatzspannungsquellen für (a), (b) und (c) in Bezug auf das eingezeichnete Tor (1,2) mit der Last  $\underline{Z}_L$  bestimmt werden.



(a)



(b)



(c)

Abbildung 1: Schaltungen.

1. Bestimmen Sie die Ersatzspannungsquellen sowie deren Innenwiderstände.
2. Bestimmen Sie die Spannung  $\underline{U}_L$ , für die Fälle, dass  $\underline{Z}_L$  durch R,L oder C ersetzt wird.
3. Bestimmen Sie falls möglich, Frequenzen bei denen keine Spannung über der Last  $\underline{Z}_L$  abfällt, falls gilt  $\underline{Z}_L = R \rightarrow \infty \Omega$  also im Falle eines Leerlaufes am Tor (1,2).

Lösungen:

1. (a)

$$\underline{U}_i = \underline{U}_0 \frac{G(G - j(\omega C - \frac{1}{\omega L}))}{G^2 + (\omega C - \frac{1}{\omega L})^2} \quad (1)$$

$$\underline{Z}_i = \frac{G - j(\omega C - \frac{1}{\omega L})}{G^2 + (\omega C - \frac{1}{\omega L})^2} \quad (2)$$

(b)

$$\underline{U}_i = \underline{U}_0 \frac{G}{G + j\omega C} \quad (3)$$

$$\underline{Z}_i = \frac{1}{G + j\omega C} \quad (4)$$

(c) vgl. mit Skript S. 67 Gl. (155)  $I_x = 0$ ,  $U_y = U_0$  und  $U_x = U_i$

$$\underline{U}_i = \underline{U}_0 \frac{\frac{R}{j\omega C} - j\omega LR}{(R + j\omega L)(R + \frac{1}{j\omega C})} \quad (5)$$

$$\underline{Z}_i = \frac{j\omega LR}{j\omega L + R} + \frac{R}{1 + j\omega CR} \quad (6)$$

2. Es gilt für (a), (b) und (c), durch die Vereinfachung, die die Ersatzspannungsquelle bietet, dass ein einfacher Spannungsteiler genügt.

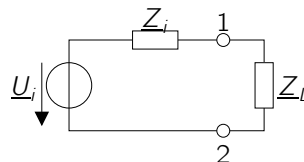


Abbildung 2: Ersatzspannungsquelle.

$$\underline{U}_{Z_L} = \underline{U}_i \frac{\underline{Z}_L}{\underline{Z}_L + \underline{Z}_i} \quad (7)$$

mit  $\underline{Z}_L = R$ ,  $\underline{Z}_L = j\omega L$  bzw.  $\underline{Z}_L = \frac{1}{j\omega C}$ .

3. (a) Für  $\omega_1 = 0 \frac{1}{s}$  wird L zum Kurzschluss und für  $\omega_2 \rightarrow \infty$  wird C zum Kurzschluss.

(b) Bei  $\omega_3 \rightarrow \infty$  wird C zum Kurzschluss.

(c) Hier wird die Spannung nie zu Null.