

Aufgabe 1 (16 Punkte)

Gegeben ist die Schaltung nach Bild 1-1 mit der Spannungsquelle \underline{U}_q und der Impedanz $\underline{Z}_i = R_i + 1/(j\omega C_i)$.

Die Last besteht aus dem Widerstand R_l und der Kapazität C_l .

Die Frequenz ist $f = f_0 = 1$ kHz.

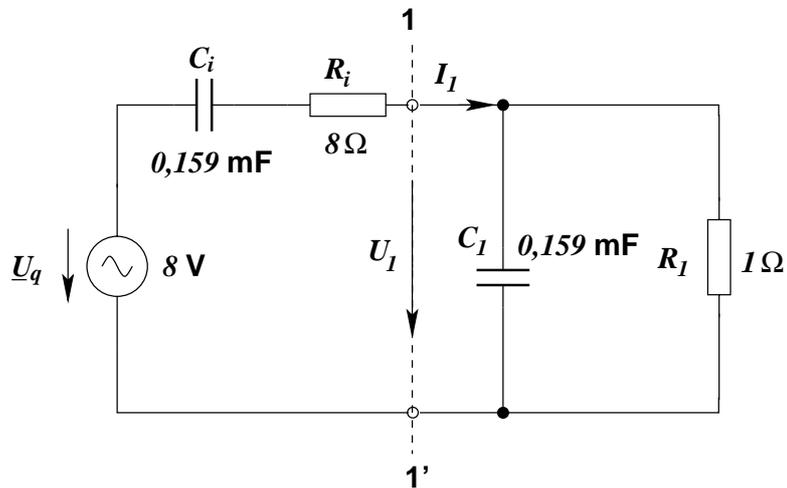


Bild 1-1

1.1

Berechnen Sie für die Last in der Schaltung nach Bild 1-1 die Wirkleistung R_W !

1.2

Berechnen Sie für die Last in der Schaltung nach Bild 1-1 den Wert des Wirkungsgrades η !

1.3

Geben Sie die Ersatzschaltung und die Werte der Impedanz \underline{Z}_i der Spannungsquelle \underline{U}_q dafür an, dass bei der gegebenen Belastung mit R_l und C_l der Wirkungsgrad $\eta = 1$ ist!

Hinweis: Rechnen Sie mit Zahlenwerten.

Aufgabe 2 (17 Punkte)

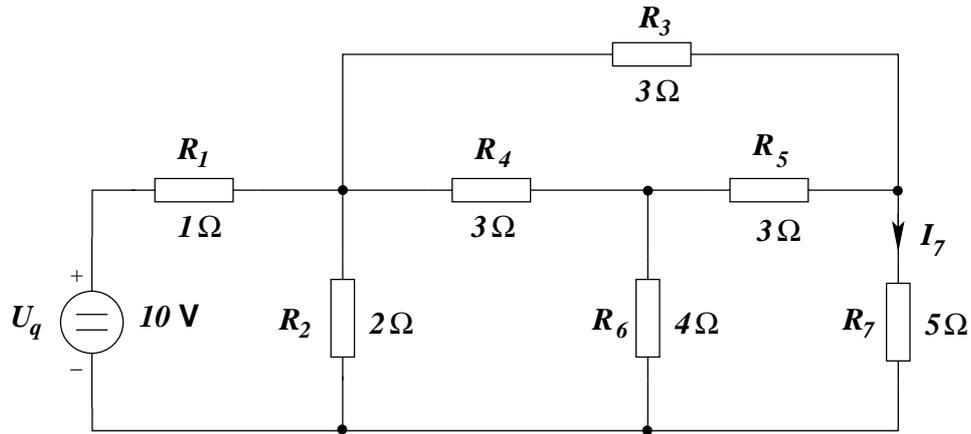


Bild 2-1

Berechnen Sie in der Schaltung nach Bild 2-1 den Wert des Stromes I_7 durch den Widerstand R_7 !

Hinweis: Vereinfachen Sie die Schaltung mit einer Dreieck-Stern-Umwandlung und wenden Sie den Ähnlichkeitssatz an.

Aufgabe 3 (12 Punkte)

Gegeben ist die Schaltung nach Bild 3-1 a), bestehend aus den 2 Widerständen R_1 , R_2 , der spannungsgesteuerten Stromquelle SU_1 und der Induktivität L_1 .

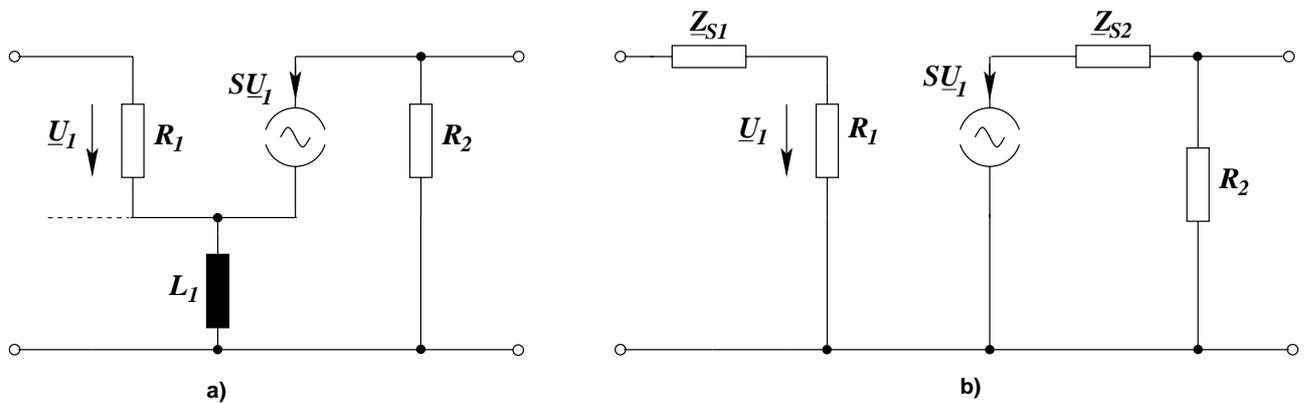


Bild 3-1

Berechnen Sie für die im Bild 3-2 b) dargestellte äquivalente Schaltung bei der Kreisfrequenz $\omega = \omega_0$ die Impedanzen Z_{S1} und Z_{S2} als Funktion von ω_0 , R_1 , R_2 und S !

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Gegeben ist die Schaltung nach Bild 4-1. Ermitteln Sie die Widerstandsmatrix \underline{Z} des 2-Tors 1,2 mit Hilfe des Bartlettschen Symmetrietheorems.

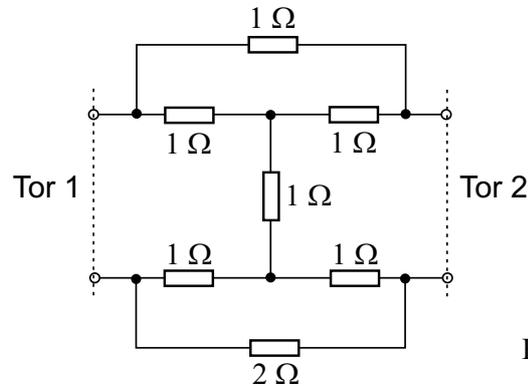


Bild 4-1

Aufgabe 5 (15 Punkte)

Die im Bild 5-1 gezeigte Transistorschaltung lässt sich als Zusammenschaltung elementarer 2-Tore auffassen. \underline{Y}_{Tr} ist die Admittanzmatrix des Transistors.

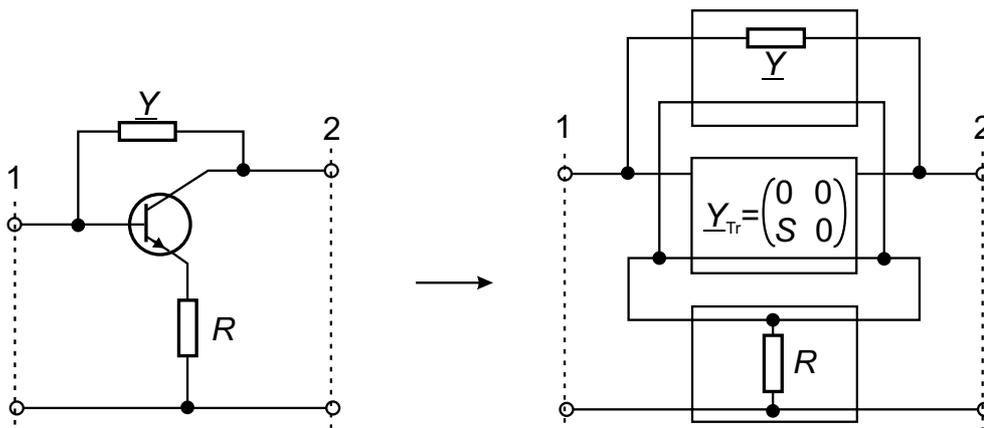


Bild 5-1

Bestimmen Sie die Impedanzmatrix \underline{Z} des 2-Tors 1,2.

Aufgabe 6 (12 Punkte)

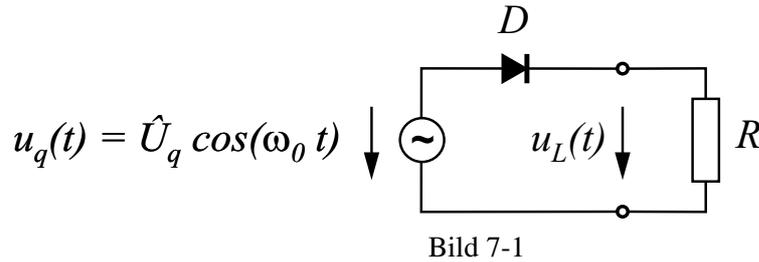
Für ein 2-Tor wird bei der Frequenz $f = 1$ MHz folgende Admittanzmatrix festgestellt:

$$\underline{Y} = \begin{pmatrix} 1 \text{ mS} & -1 \text{ mS} \\ -1 \text{ mS} & (1 + j) \text{ mS} \end{pmatrix}$$

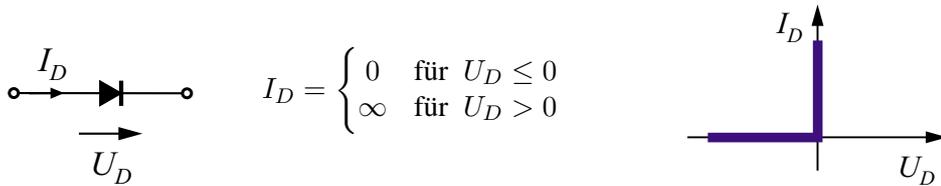
Geben Sie eine möglichst einfache Ersatzschaltung aus R -, L -, C -Schaltungselementen an und dimensionieren Sie die Schaltungselemente.

Aufgabe 7 (18 Punkte)

Gegeben ist die in Bild 7-1 dargestellte Schaltung aus einer Wechselspannungsquelle $u_q(t)$, einer Diode D und einem ohmschen Widerstand R .

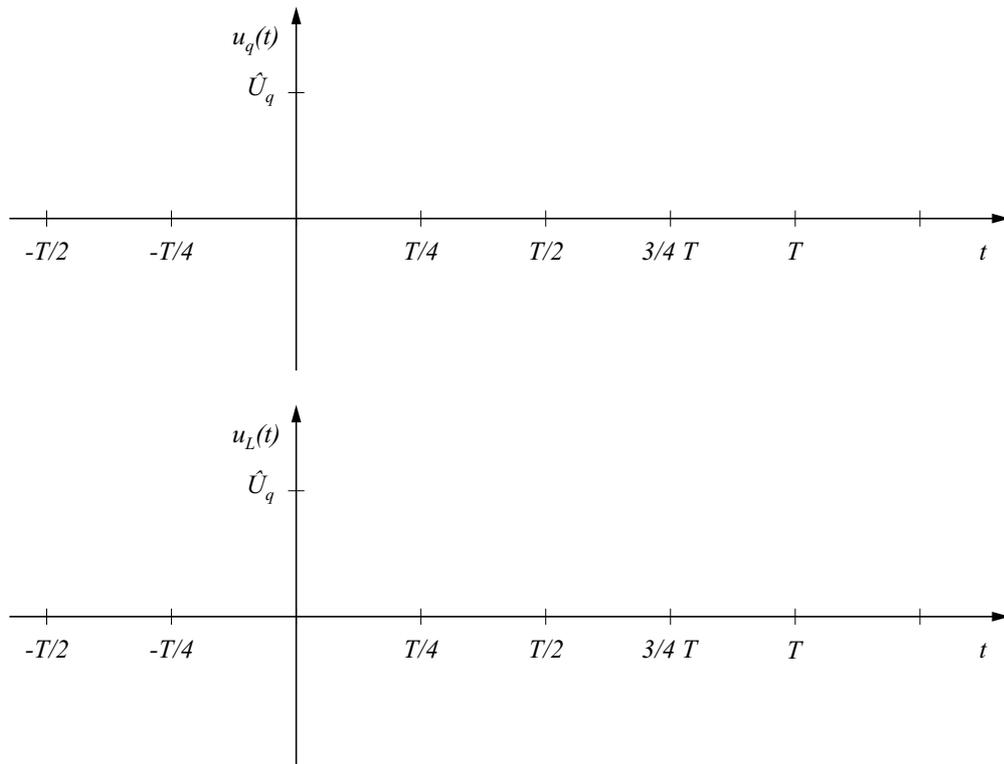


Die Diode werde vereinfachend durch folgende Kennlinie beschrieben:



7.1 (3 Punkte)

Zeichnen Sie die Zeitverläufe von $u_q(t)$ und $u_L(t)$ im Intervall $[-T/2; +T]$ in das nachfolgende Diagramm ein!



7.2 (15 Punkte)

Berechnen Sie die Fourier-Koeffizienten von $u_L(t)$ und geben Sie damit die trigonometrische Fourierreihe von $u_L(t)$ in der Sinus-Cosinus-Darstellung an!

Hinweis: Berechnen Sie die Fourier-Koeffizienten für $k = 0$, $k = 1$ und $k \geq 2$ separat!

Es gilt:
$$\int \cos^2(ax) dx = \frac{x}{2} + \frac{\sin(2ax)}{4a}$$

$$\int \cos(ax) \cdot \cos(bx) dx = \frac{\sin[(a-b)x]}{2(a-b)} + \frac{\sin[(a+b)x]}{2(a+b)} \quad \text{für } |a| \neq |b|$$