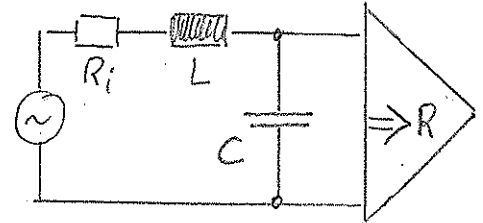


Name:

Matr.-Nr.

Aufgabe 1 Die Verluste von L und C seien in nebenstehender Schaltung vernachlässigbar klein. Der Resonanzkreis sei schwach gedämpft.

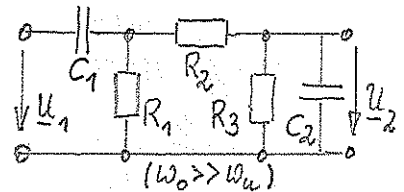
- Berechnen Sie allgemein die relative Bandbreite $\Delta f/f_0$ als Funktion von $X = \sqrt{L/C}$, wobei als Parameter nur R und R_i auftreten sollen.
- Skizzieren Sie qualitativ den Verlauf. Wie groß ist X allgemein zu wählen, damit $\Delta f/f_0$ minimal wird?
- Berechnen Sie unter der Bedingung b) die Werte für L und C, wobei $R_i = 50 \Omega$, $R = 20 \text{ k}\Omega$ und $f_0 = 1 \text{ MHz}$. Welche Bandbreite ergibt sich dann?



$R = \text{Eingangswiderstand}$

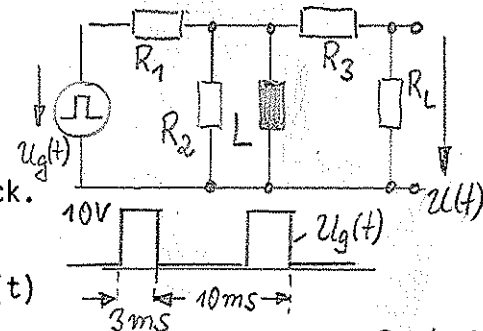
Aufgabe 2 Die obere und untere Grenzfrequenz des nebenstehenden Vierpols liegen weit auseinander.

- Berechnen Sie U_2/U_1 für mittlere Frequenzen.
- Zeichnen Sie die Ersatzschaltbilder für hohe und tiefe Frequenzen und bestimmen Sie die obere und untere Grenzfrequenz.
- Geben Sie mit den obigen Ergebnissen die Gesamtübertragungsfunktion an ($\omega_0 \gg \omega_u$).



Aufgabe 3 In nebenstehender Schaltung ist $U(t)$ für den angegebenen Verlauf von $U_g(t)$ zu bestimmen.

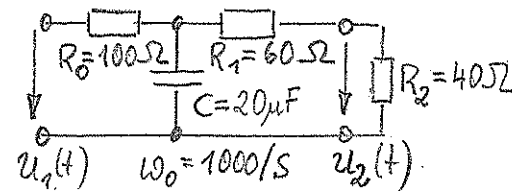
- Vereinfachen Sie die Schaltung und führen Sie das Problem schrittweise auf ein gelöstes Problem zurück.
- Skizzieren Sie qualitativ $U(t)$.
- Berechnen Sie die charakteristischen Punkte von $U(t)$ und tragen Sie diese in obige Skizze ein.



$R_1 = 50 \Omega$; $R_2 = 150 \Omega$; $R_3 = 40 \Omega$
 $R_L = 160 \Omega$; $L = 0,2 \text{ H}$

Aufgabe 4 Mit der nebenstehenden Schaltung soll der Klirrfaktor verbessert werden.

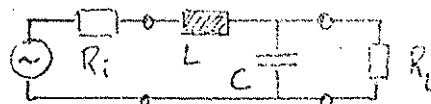
- Vereinfachen Sie die Schaltung.
- Bestimmen Sie U_2/U_1 .
- Berechnen Sie die Klirrfaktoren von U_1 und U_2 .



$U_1(t) = 10 \text{ V} \cdot \cos(\omega_0 t + 10^\circ) + 0,1 \text{ V} \cos(3\omega_0 t - 30^\circ)$

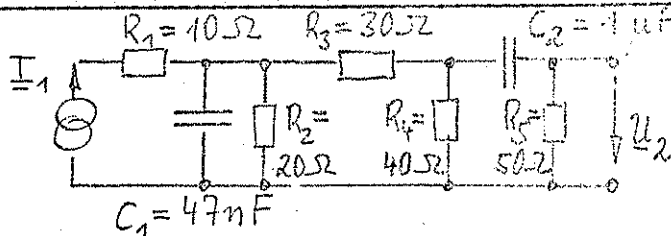
Hinweis: Rechnen Sie unbedingt allgemein, wenn dies gefordert wird. Aufgaben ohne eindeutigen Lösungsweg werden nicht gewertet.

Aufgabe 1 Bei geeigneter Dimensionierung des LC-Gliedes kann man bei einer Frequenz f den Lastwiderstand R_L an den Generatorinnenwiderstand R_i anpassen.



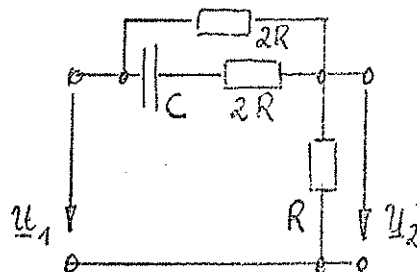
- Geben Sie allgemein für gegebenes ω und für gegebene Widerstände R_i und R_L die beiden Bedingungen für Anpassung von R_L an R_i an. (keine Näherungen!!)
- Lösen Sie diese Gleichungen nach L und C auf, wobei ω, R_L und R_i Parameter sind.
- Unter welcher Bedingung ist Anpassung nur möglich?
- Berechnen Sie L und C für $R_L = 100 \text{ Ohm}$, $R_i = 50 \text{ Ohm}$ und $\omega_0 = 10^6/\text{s}$.

Aufgabe 2 Bei nebenstehender Schaltung liegen obere und untere Grenzfrequenz weit auseinander. Bestimmen Sie unter dieser Bedingung die Übertragungsfunktion $F = U_2/I_1$ für mittlere Frequenzen, die obere und untere Grenzfrequenz und dann die Gesamtübertragungsfunktion.



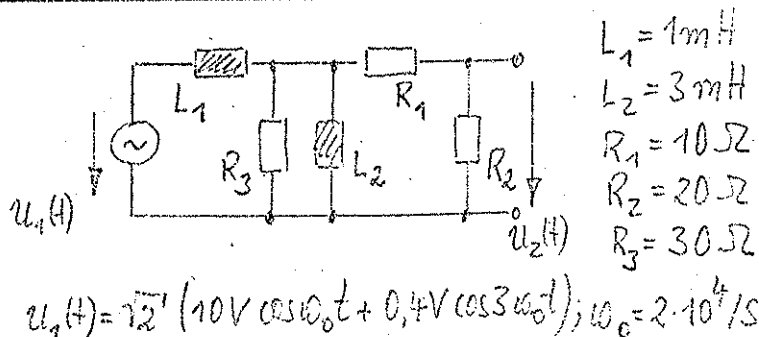
Aufgabe 3 a) Bestimmen Sie $F = U_2 / U_1$ als Funktion von $x = \omega RC$

- Zeichnen Sie die Ortskurve für $0 \leq x < \infty$ und begründen Sie Form und Lage der Kurve. Tragen Sie die Punkte $x = 0$ und $x \rightarrow \infty$ ein.
- Welcher Wert x ist $|F| = 0,4$ zugeordnet? Wie groß ist dann die Phasenverschiebung zwischen U_2 und U_1 ?



Aufgabe 4 Vereinfachen Sie zunächst die Schaltung.

- Bestimmen Sie $|U_2/U_1|$ und dann die Effektivwerte von $U_2(t)$ bei ω_0 und $3\omega_0$.
- Welche Klirrfaktoren ergeben sich für Eingangs- und Ausgangsspannung?
- Berechnen Sie die in R_2 umgesetzte Leistung.

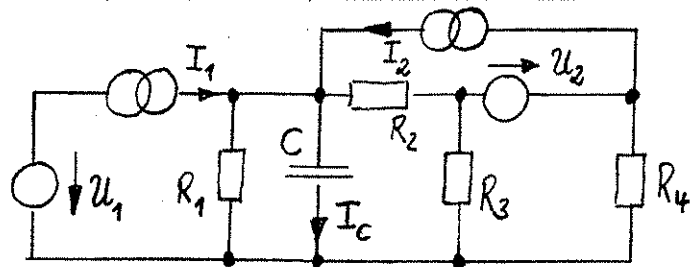


Hinweis: Rechnen Sie allgemein, wenn dieses verlangt wird! Zahlenrechnungen werden in diesem Fall nicht gewertet.

Studiengang : Nachrichtentechnik
 Fach : WST
 Tag : 30.1.1985
 Hilfsmittel : 2 Blatt DIN A4 Formelsammlung

Semester: 2N
 Aufg.-steller: Prof. Dr. Timmermann
 Bearbeitungszeit: 120 min

Aufgabe 1 a) Bestimmen Sie $I(t)$.
 Zeichnen Sie dazu für jeden Fall bei der Oberlagerung einen Ersatzzweipol mit reellem Innenwiderstand, und bestimmen Sie die Elemente allgemein und zahlenmäßig.

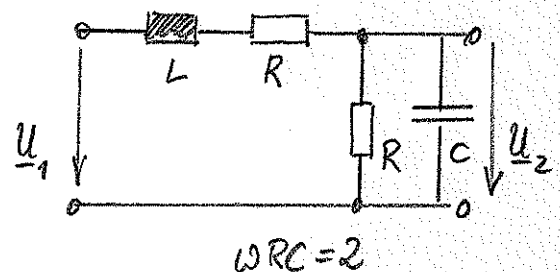


b) Berechnen Sie den Klirrfaktor und Effektivwert von $I_c(t)$.

$I_1(t) = \sqrt{2} \text{ A } \cos \omega_0 t$; $U_1(t) = \sqrt{2} \text{ V } \cos 2\omega_0 t$; $I_2(t) = \sqrt{2} \text{ A } \cos(2\omega_0 t + 30^\circ)$
 $U_2(t) = \sqrt{2} \text{ V } \cos(3\omega_0 t + 50^\circ)$; $R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$; $R_3 = 30 \Omega$; $R_4 = 40 \Omega$; $1/\omega_0 C = 10 \Omega$

Aufgabe 2 a) Wie lautet allgemein $\underline{F} = U_2/U_1$?

b) Bestimmen und zeichnen Sie die Ortskurve $\underline{F}(L)$ für $\omega RC = 2$, und kennzeichnen Sie die Punkte $L = 0$ und $L = 2/\omega^2 C$ sowie die Achsenabschnitte. Geben Sie $|\underline{F}|_{\max}$ an und den dazugehörigen Phasenwinkel.

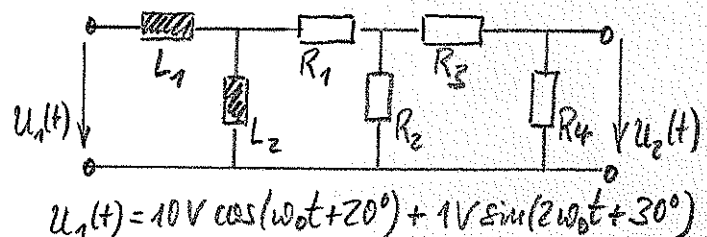


(Hilfsgrößen dürfen graphisch ermittelt werden)

Aufgabe 3 a) Bestimmen Sie $\underline{F} = U_2/U_1$.

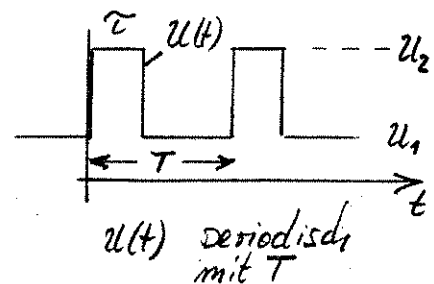
b) Wie lautet $U_2(t)$, dessen Klirrfaktor und die Leistung in R_4 ?

$R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$; $R_3 = 30 \Omega$
 $R_4 = 40 \Omega$; $L_1 = 1 \text{ mH}$; $L_2 = 2 \text{ mH}$
 $\omega_0 = 1,5 \cdot 10^4 / \text{s}$



$U_1(t) = 10 \text{ V } \cos(\omega_0 t + 20^\circ) + 1 \text{ V } \sin(2\omega_0 t + 30^\circ)$

Aufgabe 4 a) Berechnen Sie den Effektivwert U_{eff} von nebenstehendem Spannungsverlauf. Drücken Sie U_{eff} nur als Funktion von $U_{1,2}$ und $x = \tau/T$ aus.



b) Spezialisieren Sie obiges Ergebnis auf die Fälle $U_1 = U_2$ und $U_1 = -U_2$, und begründen Sie anschaulich die Richtigkeit des Resultats.

Hinweis : Aufgaben ohne eindeutigen oder ohne erkennbaren Lösungsweg werden nicht gewertet. Rechnen Sie möglichst allgemein, insbesondere wenn dies verlangt wird, um Punktverluste durch falsche Zahlenrechnungen zu vermeiden.