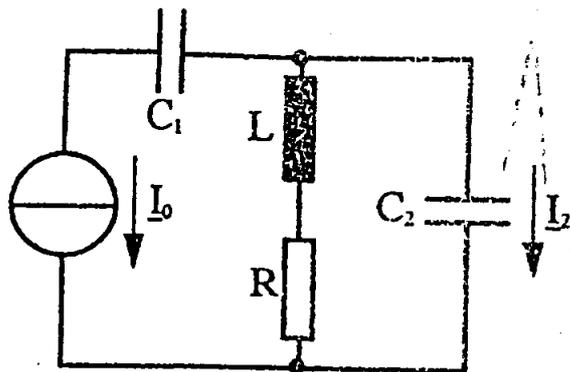


Frühere Prüfungsaufgaben



92 (1)

Berechnen Sie den Strom I_2 .

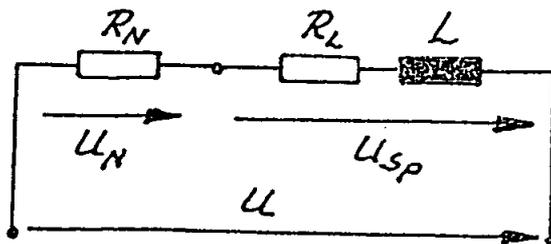
$I_0 = 3 \text{ mA } e^{-j30^\circ}$; $C_1 = 1,2 \text{ nF}$;
 $L = 100 \text{ } \mu\text{H}$; $R = 9,3 \text{ } \Omega$;
 $C_2 = 820 \text{ pF}$; $f = 570 \text{ kHz}$.

$I_2 = 54 \text{ mA} \cdot e^{j129^\circ}$

Techn. EL-Lehre
SS 1992

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 2
Name:



Aus den drei gemessenen, sinusförmigen Spannungen U , U_N und U_{Sp} lassen sich die Werte R_L und L einer Spule bestimmen.

Es sind bekannt: $U = 100 \text{ V}$;
 $U_N = 60 \text{ V}$; $U_{Sp} = 70 \text{ V}$;
 $R_N = 60 \text{ } \Omega$; $f = 50 \text{ Hz}$

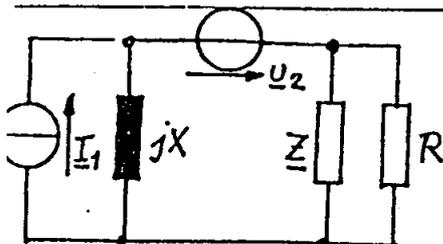
- 1) Zeichnen Sie ein qualitatives Zeigerdiagramm der Spannungen!
- 2) Bestimmen Sie R_L und L !

$R_L = 12,5 \text{ } \Omega$; $L = 219 \text{ mH}$

Tech. El.-Lehre
SS 92

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 3
Name:

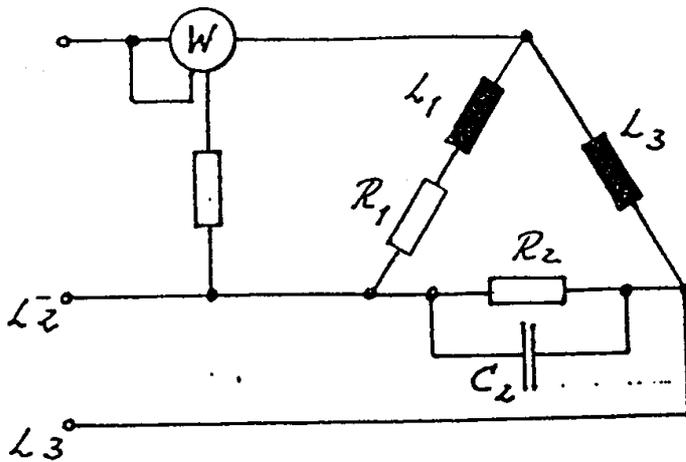


Berechnen Sie unter Anwendung der Überlagerungsmethode die in Z umgesetzte Wirkleistung P .

$I_1 = 0,1 \text{ A} \cdot e^{j0^\circ}$; $U_2 = 1 \text{ V} \cdot e^{j90^\circ}$;
 $R = 10 \text{ } \Omega$; $X = 5 \text{ } \Omega$; $Z = 4,5 \text{ } \Omega \cdot e^{-j60^\circ}$.

$P = 248 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben



Das symmetrische Dreiphasensystem mit der Phasenfolge 1-2-3 speist einen unsymmetrischen Verbraucher. Gegeben sind: $\underline{U}_{3f} = 380 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ}$; $R_1 = 60 \Omega$; $X_{L1} = 20 \Omega$; $R_2 = 100 \Omega$; $X_{C2} = -80 \Omega$; $X_{L3} = 50 \Omega$; Es ist die Anzeige des Leistungsmessinstrumentes zu berechnen!

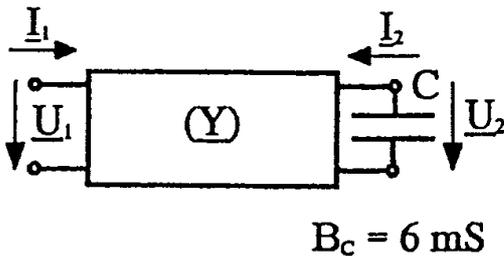
4

$P_A = -333 \text{ mW}$

Tech. El.- Lehre
SS 92

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 5
Name:



Für einen linearen Vierpol ist die (Y)-Matrix gegeben. Berechnen Sie das Spannungsverhältnis $\underline{U}_2/\underline{U}_1$.

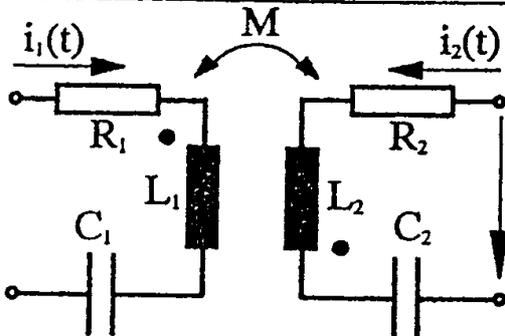
$$(Y) = \begin{bmatrix} 4 \text{ mS} \cdot e^{j30^\circ} & 2 \text{ mS} \cdot e^{-j110^\circ} \\ 30 \text{ mS} \cdot e^{j170^\circ} & 7 \text{ mS} \cdot e^{j60^\circ} \end{bmatrix}$$

$\underline{u}_2 / \underline{u}_1 = 2,39 \cdot e^{-j84^\circ}$

Tech. El.- Lehre
SS 92

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 6
Name:



Die Ströme $i_1(t)$ und $i_2(t)$ sind gegeben:

$i_1(t) = A \cdot t$; $i_2(t) = B \cdot t$.

$u_2(t)$ Die Kondensatoren sind zur Zeit $t = 0$ entladen. Berechnen Sie die Spannung $u_2(t)$ zur Zeit $T = 2 \text{ ms}$.

$R_1 = 4,2 \Omega$; $R_2 = 7,9 \Omega$; $C_1 = 18 \mu\text{F}$; $C_2 = 220 \mu\text{F}$; $L_1 = 3,0 \text{ mH}$; $L_2 = 8,0 \text{ mH}$; $M = 4,8 \text{ mH}$; $A = 2,5 \text{ A/s}$; $B = 1,8 \text{ A/s}$.

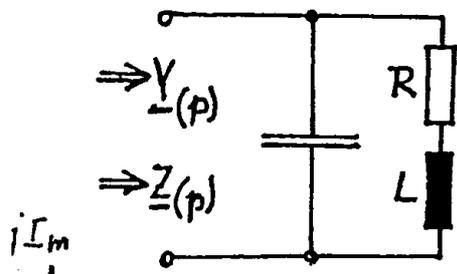
$u_2 = 47,2 \text{ mV}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Tech.El.-Lehre
SS 92

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 7
Name:



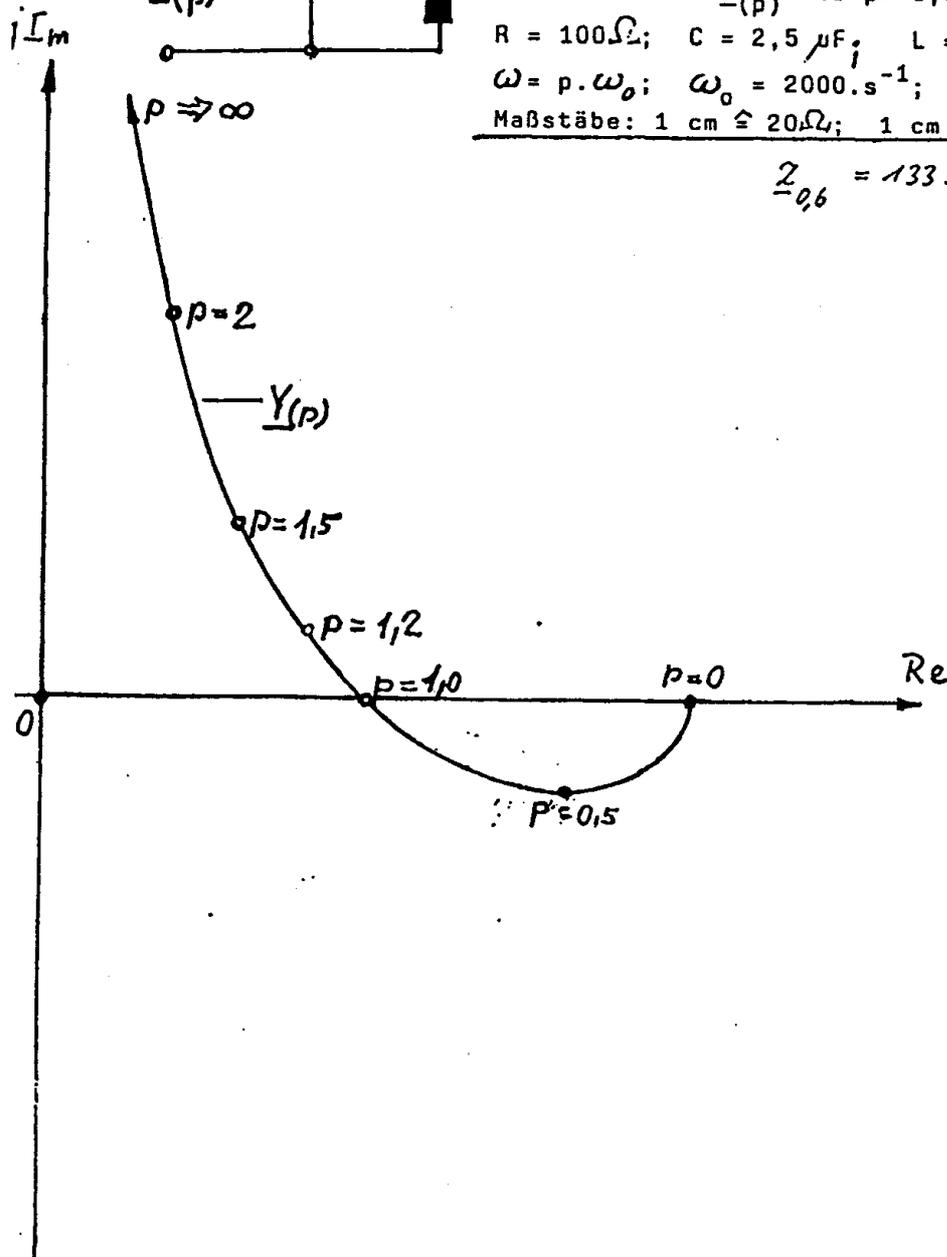
Aus der gegebenen Ortskurve $\underline{Y}(p)$ ist die Ortskurve $\underline{Z}(p)$ zu bestimmen. Die gegebenen Parameterpunkte auf der $\underline{Y}(p)$ -Ortskurve sind auch bei der $\underline{Z}(p)$ -Ortskurve anzugeben.

Berechnen Sie $\underline{Z}(p)$ für $p = 0,6$.

$R = 100 \Omega$; $C = 2,5 \mu F$; $L = 50 \text{ mH}$;

$\omega = p \cdot \omega_0$; $\omega_0 = 2000 \cdot \text{s}^{-1}$;

Maßstäbe: $1 \text{ cm} \hat{=} 20 \Omega$; $1 \text{ cm} \hat{=} 1 \text{ mS}$.



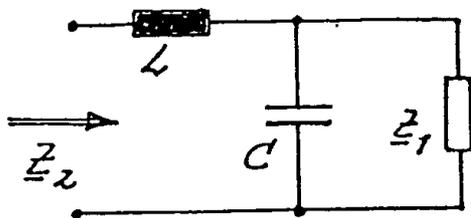
$$\underline{Z}_{0,6} = 133 \Omega \cdot e^{j110^\circ}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Techn. El.-Lehre
SS 1992

2. Teilprüfung
NT 2

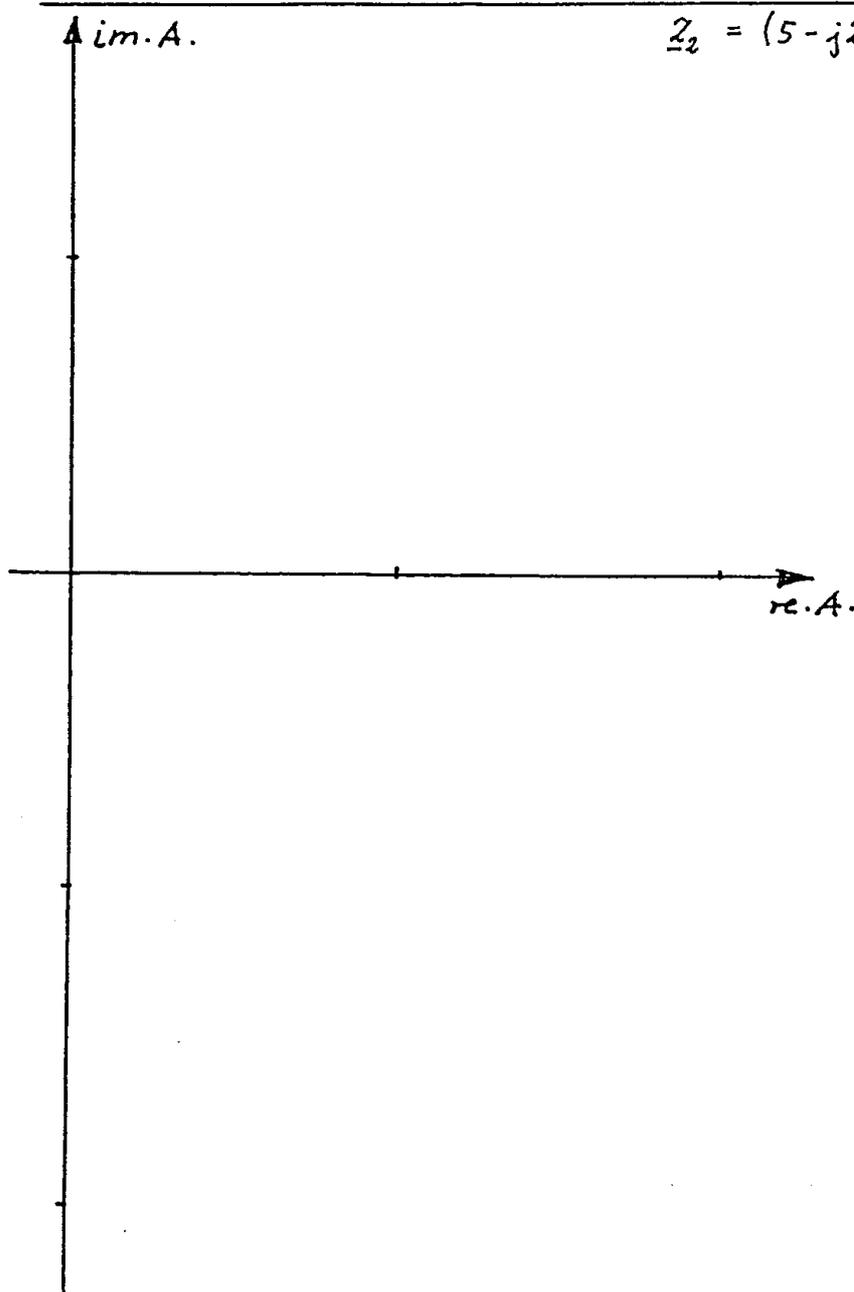
Blatt: 8
Name:



Der Widerstand Z_1 wird mit der vorgegebenen Schaltung in den Widerstand Z_2 transformiert.

Gegeben sind: $Z_1 = (3 + j4,5) \text{ k}\Omega$;
 $C = 2,54 \text{ nF}$; $L = 30 \text{ mH}$; $\omega = 10^5 \text{ s}^{-1}$.
 Maßstab: $1 \text{ k}\Omega \hat{=} 1 \text{ cm}$.

Ermitteln Sie grafisch die Impedanz Z_2 ;
 sie ist in der Normalform anzugeben!

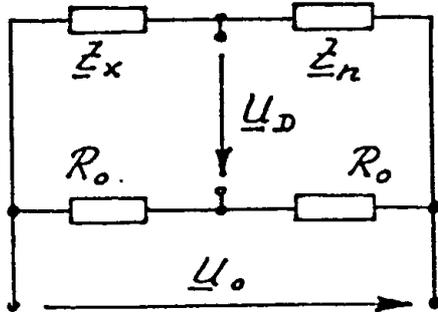


Frühere Prüfungsaufgaben

Techn. El.-Lehre
SS 1992

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 9
Name:



In der abgebildeten Brückenschaltung beträgt die Spannung $\underline{U}_D = 70,5 \text{ mV} \cdot e^{j74^\circ}$.

Es sind bekannt:

$R_o = 500 \Omega$; $Z_n = (2 + j5) \text{ k}\Omega$

$\underline{U}_o = 1 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ}$.

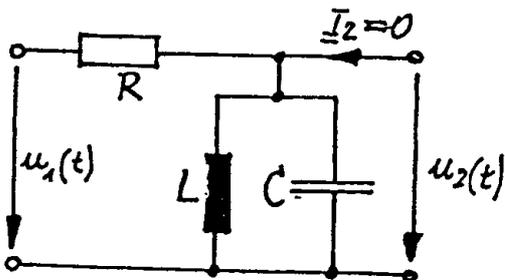
Bestimmen Sie die Impedanz Z_x ; sie ist in der Normalform anzugeben!

$Z_x = (3 + j4) \text{ k}\Omega$

Tech. El.-Lehre
SS 92

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 10
Name:



Die Schaltung liegt an der Eingangsspannung:

$u_1(t) = U_0 + \hat{U}_1 \cdot \sin(\omega_1 \cdot t) + \hat{U}_3 \cdot \cos(3\omega_1 t)$;

$U_0 = 1 \text{ V}$; $\hat{U}_1 = 6 \text{ V}$; $\hat{U}_3 = 2 \text{ V}$.

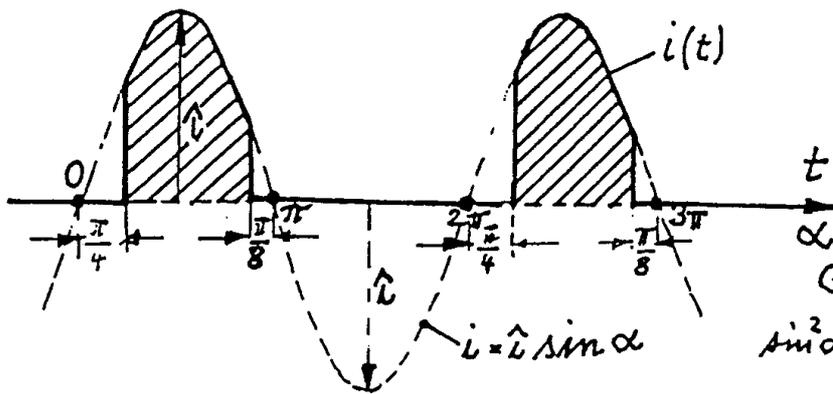
$R = 40 \Omega$; $L = 1 \text{ mH}$; $C = 8 \mu\text{F}$;

$\omega_1 = 10^4 \cdot \text{s}^{-1}$;

Berechnen Sie die Klirrfaktoren k_1 der Eingangsspannung u_1 und k_2 der Ausgangsspannung u_2 sowie die von der Schaltung aufgenommene Wirkleistung P .

$k_1 = 0,316$; $k_2 = 0,051$; $P = 250 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben



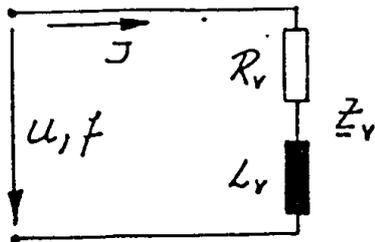
92/93

7

Geg. Formel:
 $\sin^2 \alpha = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos(2\alpha)$

Berechnen Sie den Effektivwert I des Wechselstromes $i = i(t)$

$I = 0,474 \cdot \hat{i}$



Durch Parallelschalten eines Kondensators zu dem ohmsch-induktiven Verbraucher Z_v soll der Leistungsfaktor der Gesamtschaltung auf $\cos \varphi = 0,8$ verändert werden. Berechnen Sie die erforderliche Kapazität!

92/93

2

Gegeben: $U = 230 \text{ V}$; $f = 50 \text{ Hz}$; $I = 6,7 \text{ A}$;
 $P_{Rv} = 1000 \text{ W}$.

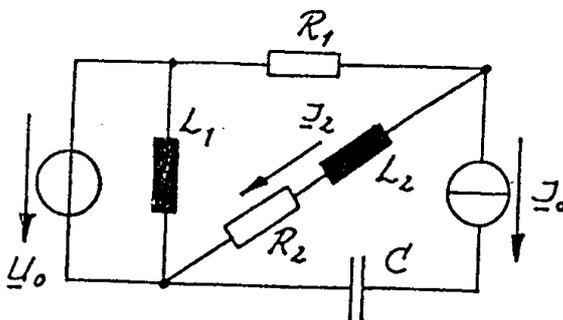
$C = 116 \mu\text{F}$ oder $= 25,4 \mu\text{F}$

Grdlg. E.-Technik, TEL
 WS 1992/93

2 Teilprüfung
 Nachrichtentechnik

Blatt:
 Name:

3



Berechnen Sie nach der Überlagerungsmethode den Strom I_2 sowie die Wirkleistung in R_2 und die Blindleistung in L_2 !

Gegeben: $\underline{U}_0 = 10 \text{ V} \cdot e^{j20^\circ}$;
 $\underline{I}_0 = 5 \text{ mA} \cdot e^{j60^\circ}$; $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$;
 $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$; $X_{L1} = 0,5 \text{ k}\Omega$;
 $X_{L2} = 2,0 \text{ k}\Omega$; $X_C = -0,8 \text{ k}\Omega$;

$\underline{I}_2 = 1,699 \text{ mA} \cdot e^{-j80^\circ}$; $P_{R2} = 4,32 \text{ mW}$; $Q_{L2} = 5,76 \text{ mVA}_r$

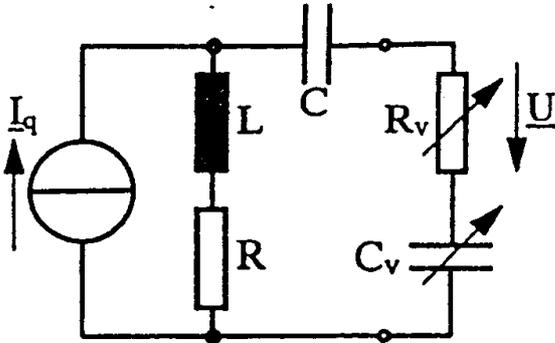
Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 92/93

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt:
Name:

4



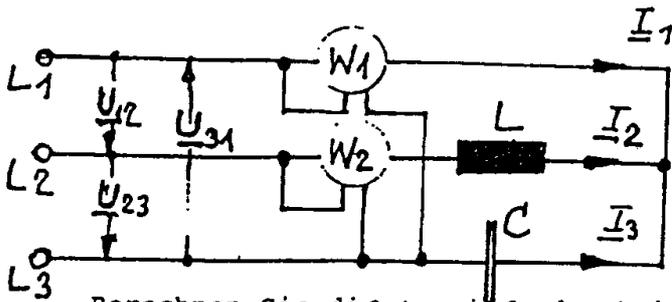
Auf welche Werte müssen R_v und C_v eingestellt werden, damit die Leistung in R_v maximal wird? Geben Sie für diesen Fall \underline{U} an.

$R = 60 \Omega ; L = 28 \mu\text{H} ; C = 7,1 \text{ nF} ;$

$I_q = 7 \text{ mA} \cdot e^{j30^\circ} ; f = 560 \text{ kHz}.$

$R_v = 60 \Omega ; C_v = 4,9 \text{ nF} ; \underline{U} = 404 \text{ mV} \cdot e^{j89^\circ}$

5



Gegeben ist das symmetrische, dreiphasige Spannungssystem mit der Phasenfolge 1-2-3.

Es ist gegeben:

$\underline{U}_{23} = 380 \cdot e^{-j180^\circ} \text{ V}.$

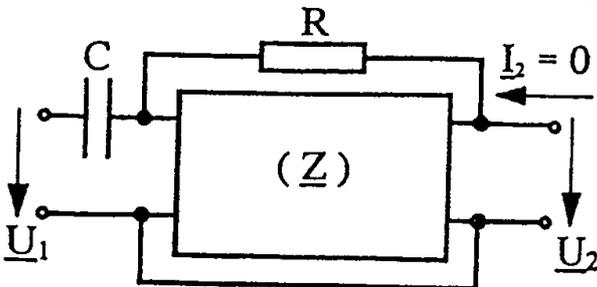
$f = 50 \text{ Hz} ; C = 16,8 \mu\text{F} ;$

$L = 1,21 \text{ H}.$

Berechnen Sie die Anzeigen der beiden Leistungsmesser W_1 und W_2 und vergleichen Sie das Ergebnis mit den Eigenschaften der Schaltungselemente.

$P_{W1} = 330 \text{ W} ; P_{W2} = -330 \text{ W}$

6



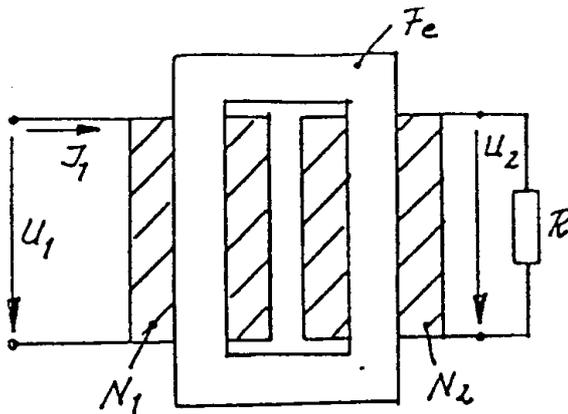
Die \underline{Z} -Matrix des linearen Vierpols ist gegeben. Berechnen Sie das Spannungsverhältnis $\underline{U}_2/\underline{U}_1$ der Schaltung.

$(\underline{Z}) = \begin{bmatrix} 2 \text{ k}\Omega & 0 \\ 7 \text{ k}\Omega & 0 \end{bmatrix}$

$R = 3 \text{ k}\Omega ; C = 40 \text{ nF} ; f = 2 \text{ kHz}$

$(\underline{u}_2/\underline{u}_1) = 2,9 \cdot e^{-j34^\circ}$

Frühere Prüfungsaufgaben

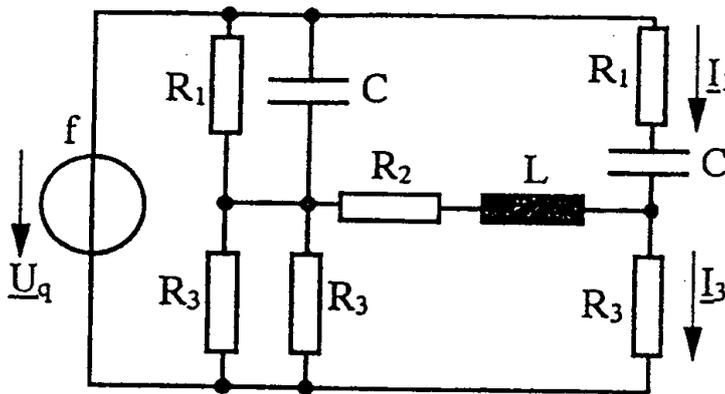


- es tritt keine Streuung auf
 - die Wicklungswiderstände sind Null
 $\mu_{Fe} \rightarrow \infty$
 wird von der Netzspannung U_1 gespeist.
 Es sind bekannt: $U_1 = 230 \text{ V}$;
 $f = 50 \text{ Hz}$; $A_{Fe} = 20 \text{ cm}^2$; $\hat{B}_{Fe} = 1 \text{ T}$;

7

- 1) Berechnen Sie die Windungszahlen N_1 und N_2 , wenn $U_2 = 40 \text{ V}$ sein soll. Geben Sie das Übersetzungsverhältnis \hat{u} an.
- 2) Welcher Strom I_1 ergibt sich, wenn in R eine Leistung von 320 W auftritt?
- 3) Mit welchem Wert erscheint R auf der Primärseite des Transformators?
- 4) Die Netzfrequenz wird auf $f' = 400 \text{ Hz}$ erhöht. Welcher Eisenquerschnitt ergibt sich, wenn die anderen Daten unverändert bleiben?

$N_1 = 518$; $N_2 = 90$; $\hat{u} = 5,75$; $I_1 = 1,39 \text{ A}$; $R' = 165 \Omega$; $A_{Fe} = 2,5 \text{ cm}^2$

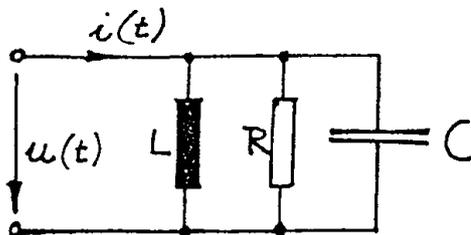


92/93
 Berechnen Sie die Frequenz f , bei der $I_1 = I_3$ gilt.

$R_1 = 42 \Omega$; $R_2 = 60 \Omega$;
 $R_3 = 90 \Omega$; $C = 2,3 \mu\text{F}$;
 $L = 1 \text{ mH}$.

$f = 1648 \text{ Hz}$

92/93 10



Die Wechselspannung $u(t)$ enthält neben der Grundschwingung mit der Amplitude \hat{u}_1 und der Frequenz f_1 eine Harmonische mit der Amplitude \hat{u}_5 und der Frequenz $5 \cdot f_1$. Berechnen Sie die Effektivwerte von $u(t)$ und $i(t)$, die zugehörigen Klirrfaktoren k_u und k_i sowie die von der Schaltung aufgenommene Wirkleistung.

Gegeben: $\hat{u}_1 = 40 \text{ V}$; $\hat{u}_5 = 10 \text{ V}$; $f_1 = 1 \text{ kHz}$; $R_1 = 1000 \text{ Ohm}$; $L = 3,18 \text{ mH}$;
 $C = 0,318 \mu\text{F}$.

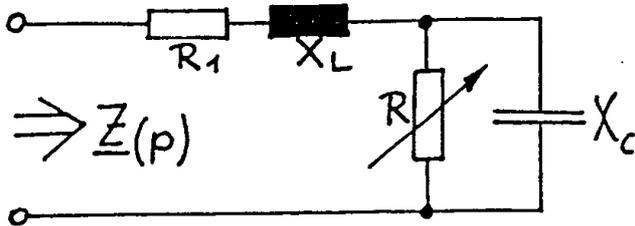
$U = 29,15 \text{ V}$; $I = 1,358 \text{ A}$; $k_u = 0,2425$; $k_i = 0,0052$; $P = 0,85 \text{ W}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Techn.El.-Lehre
WS 92/93

2. Teilprüfung
NT/DT

Blatt: 8
Name:



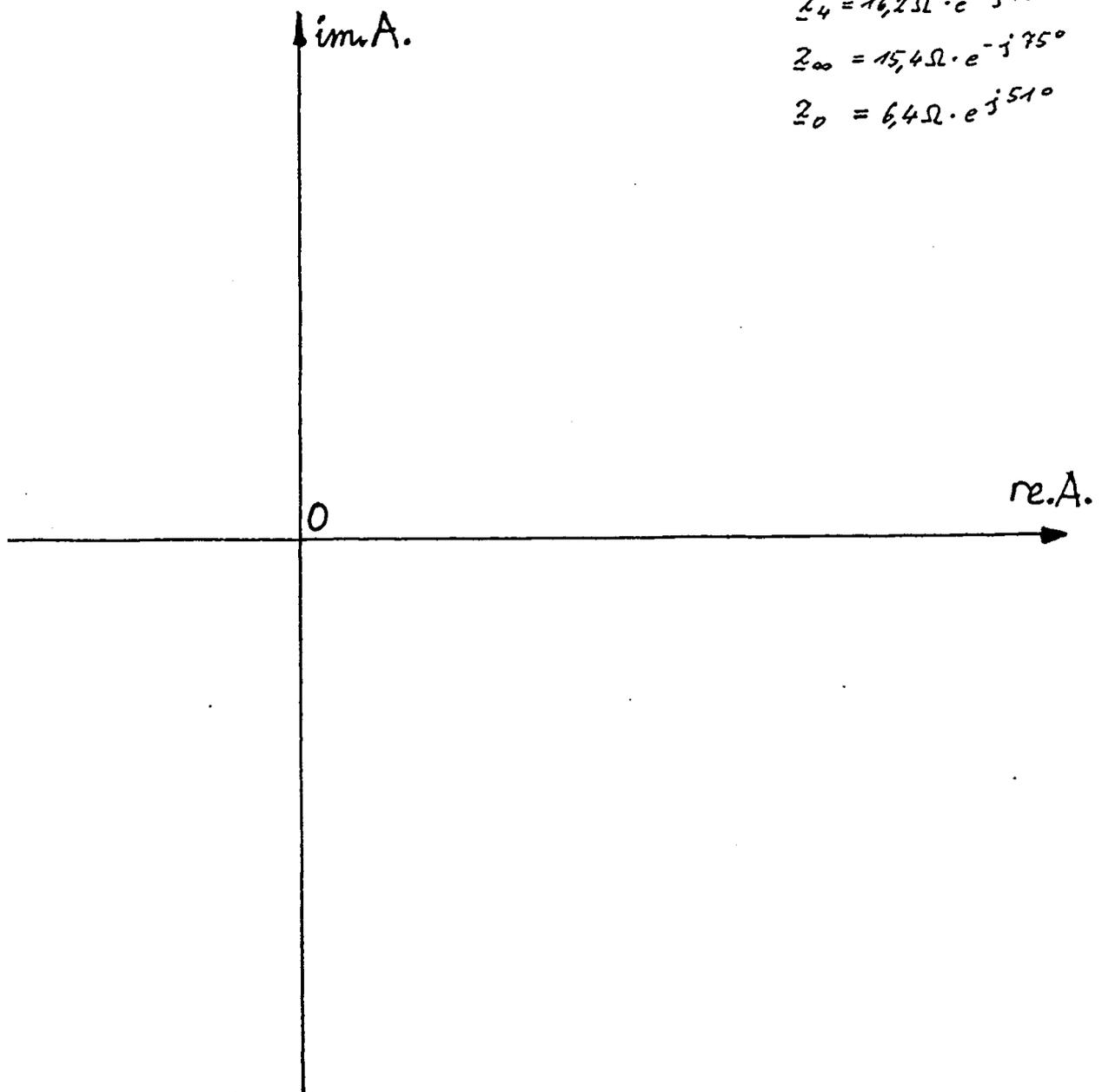
Der Widerstand R ändert sich mit dem Parameter p .

Zeichnen Sie die $\underline{Z}(p)$ -Ortskurve der Gesamtschaltung und entnehmen Sie ihr in Polarform die Impedanzen $\underline{Z}(p)$ für die Parameter:

$p = 4$; $p = \infty$; $p = 0$.

Gegeben: $R_1 = 4 \Omega$; $X_L = 5 \Omega$; $X_C = -20 \Omega$;

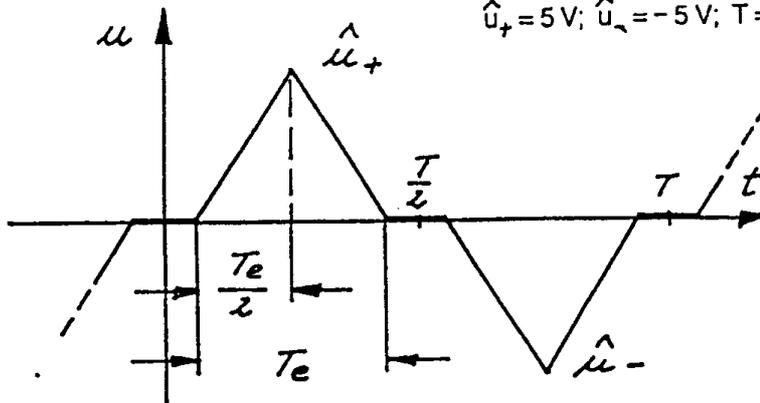
$0 \leq p \leq \infty$; $R = p \cdot R_0$; $R_0 = 10 \Omega$; $\omega = \text{konst.}$ Maßstäbe: $1 \text{ cm} \triangleq 2 \Omega$;
 $1 \text{ cm} \triangleq 10 \text{ mS}$;



Frühere Prüfungsaufgaben

Berechnen Sie den Effektivwert U der periodischen Spannung $u(t)$! Gegeben sind:

$\hat{u}_+ = 5\text{ V}; \hat{u}_- = -5\text{ V}; T = 2,5\text{ ms}; T_e = 0,8\text{ ms};$



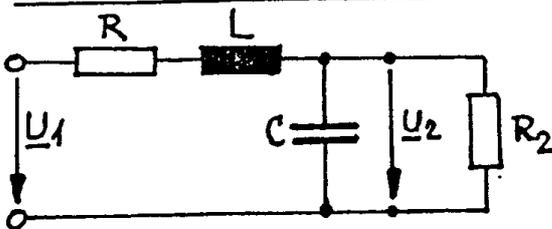
93 (1)

$U = 2,31\text{ V}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1993

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 2
Name:



Zeichnen Sie für die gegebene Schaltung ein maßstäbliches Zeigerdiagramm sämtlicher Ströme und Spannungen. Entnehmen Sie die Spannung \underline{U}_1 . (Angabe in Polarform).

$R = 464\ \Omega; L = 0,15\text{ H}; C = 119\text{ nF}; R_2 = 5000\ \Omega; f = 1\text{ kHz}; U_2 = 10\text{ Volt}.$

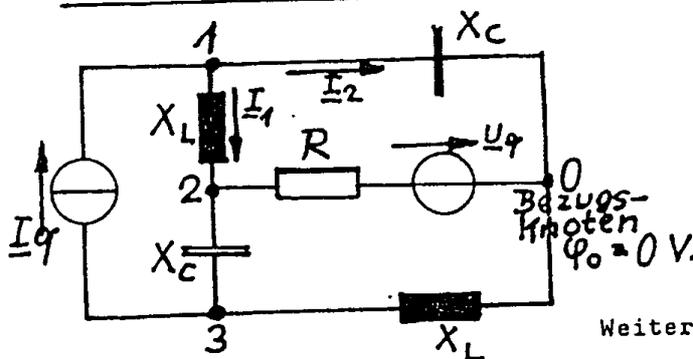
Maßstäbe: $1\text{ cm} \hat{=} 1\text{ V}; 2\text{ cm} \hat{=} 1\text{ mA}.$

$\underline{U}_1 = 6,8\text{ V} \cdot e^{j54^\circ}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1993

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 3
Name:



Von dem abgebildeten Netzwerk sind nach dem Knotenpotentialverfahren die Knotenspannungen berechnet worden. Sie lauten:

$\underline{U}_{10} = 55,4\text{ V} \cdot e^{-j19,44^\circ};$
 $\underline{U}_{20} = 37,2\text{ V} \cdot e^{-j82,87^\circ};$
 $\underline{U}_{30} = 51,1\text{ V} \cdot e^{-j158,33^\circ};$

Weiter sind bekannt: $R = 3\text{ k}\Omega; X_L = 10\text{ k}\Omega; X_C = -20\text{ k}\Omega.$

Berechnen Sie die Zweigströme \underline{I}_1 und \underline{I}_2 sowie die in der Stromquelle umgesetzte Wirkleistung P .

$\underline{I}_1 = 5,11\text{ mA} \cdot e^{-j69^\circ}; \underline{I}_2 = 2,77\text{ mA} \cdot e^{j91^\circ}; P_{Iq} = -277\text{ mW}$

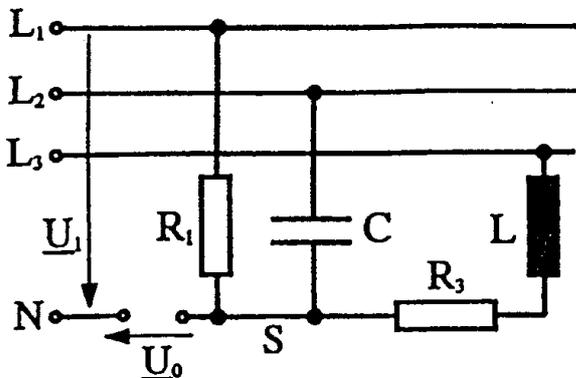
Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 93

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt:
Name:

4



An ein symmetrisches Drehstromsystem ist ein asymmetrischer Verbraucher in Sternschaltung angeschlossen. Berechnen Sie R_3 und L , wenn die Sternpunktspannung \underline{U}_0 bekannt ist.

$\underline{U}_0 = 335 \text{ V} ; \underline{U}_1 = 230 \text{ V} ;$
 $R_1 = 120 \Omega ; C = 32 \mu\text{F} ; f = 50 \text{ Hz}$

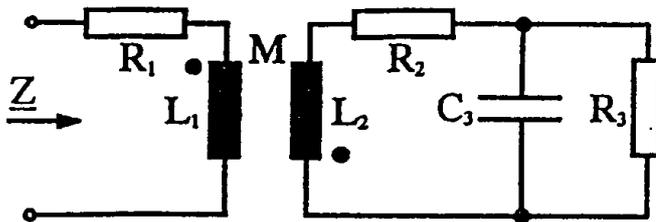
$R_3 = 64,8 \Omega ; L = 265 \text{ mH}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 93

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt:
Name:

5



Berechnen Sie die Impedanz \underline{Z} in Polarform.

$R_1 = 20 \Omega ; L_1 = 40 \text{ mH} ;$
 $M = 45 \text{ mH} ; L_2 = 60 \text{ mH} ;$
 $R_2 = 30 \Omega ; C_3 = 4,2 \mu\text{F} ;$
 $R_3 = 70 \Omega ; f = 400 \text{ Hz}.$

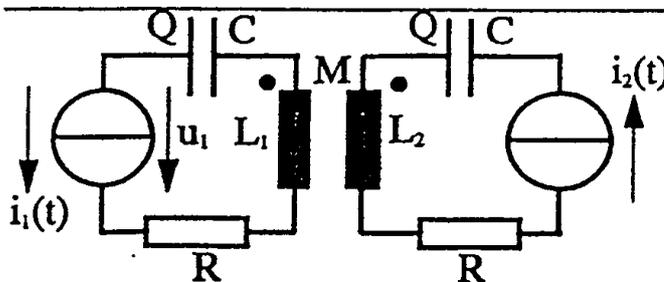
$\underline{Z} = 93,3 \Omega \cdot e^{j18,5^\circ}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 93

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt:
Name:

6



Die Ströme $i_1(t)$ und $i_2(t)$ der Stromquellen sind gegeben. Berechnen Sie die Spannung u_1 für $t = 2 \cdot T$. Die Kondensatoren sind bei $t=0$ entladen.

$i_1(t) = I_1 \cdot \exp(-t/T) ; i_2(t) = I_2 \cdot t/T ; I_1 = 26 \text{ mA} ; I_2 = 15 \text{ mA} ; T = 45 \mu\text{s} ;$
 $R = 35 \Omega ; C = 5 \mu\text{F} ; Q(t=0) = 0 ; L_1 = 2,0 \text{ mH} ; L_2 = 3,0 \text{ mH} ; M = 1,4 \text{ mH}$

$u_1 = 0,298 \text{ V}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1993

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 7
Name:

Von einem Netztransformator sind folgende Daten gegeben:

Primärspannung $U_1 = 230V$; Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$; Primärwindungszahl $N_1 = 784$ Wdgn.

Induktivität der Primärwicklg. $L_1 = 5,66 \text{ H}$; Induktivität der Sekundärwicklg. $L_2 = 1,42 \text{ H}$;

Widerstd. der Primärwicklg. $R_1 = 800 \Omega$; Widerstd. der Sekundärwicklg. $R_2 = 150 \Omega$;

Eisenquerschnitt $A_{Fe} = 11 \text{ cm}^2$; das Feld ist über dem Querschnitt A_{Fe} homogen, die Streuung ist Null!

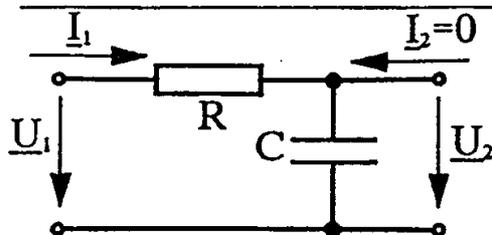
- 1) Welche Spannung U_2 tritt an der Sekundärwicklung auf, wenn sie unbelastet ist, d.h. $I_2 = 0$ ist ?
- 2) Welchen Strom nimmt der Transformator bei sekundärseitigem Leerlauf auf ?
- 3) Welche Flußdichte \hat{B}_{Fe} tritt bei sekundärseitigem Leerlauf im Eisen auf ?

$$U_2 = 105V; \quad \bar{I}_{10} = 118 \text{ mA}; \quad \hat{B}_{Fe} = 1,1 \text{ T}$$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 93

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 8
Name:



$R = 16 \text{ k}\Omega$; $C = 12 \text{ nF}$;
 $200 \text{ Hz} \leq f \leq 1,2 \text{ kHz}$

- a) Zeichnen Sie maßstäblich die Ortskurve für das Spannungsverhältnis $\underline{U}_2 / \underline{U}_1$ in Abhängigkeit von der Frequenz f .
- b) Geben Sie die Grenzfrequenz der Schaltung an.
- c) Wie groß ist die Dämpfung (in dB) des Vierpols für die Frequenz $f = 1,2 \text{ kHz}$?

$$b) f_g = 829 \text{ Hz}; \quad c) -4,9 \text{ dB}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

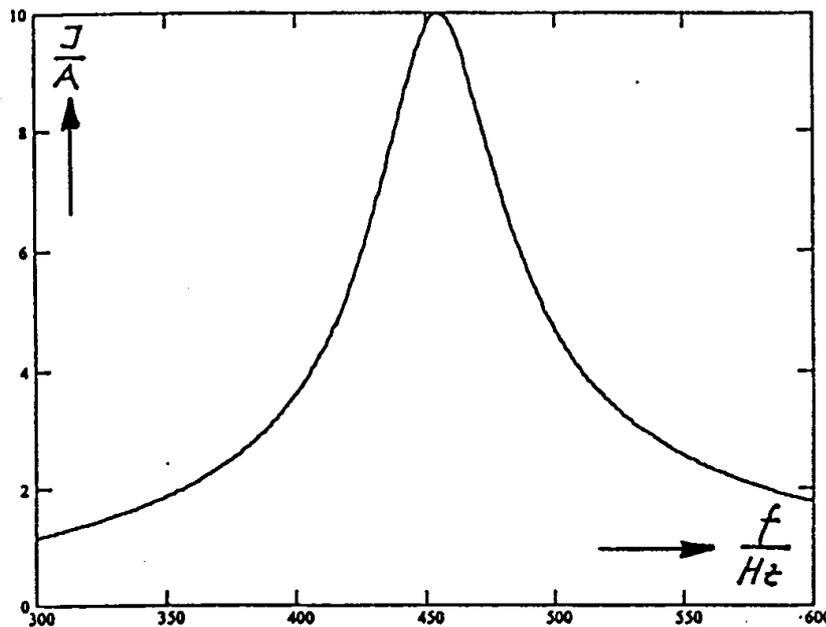
Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1993

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 9
Name:

Von einem Reihenschwingkreis ist die Abhängigkeit $I = g(f)$ gegeben, sh. Kennlinie. Der Schwingkreis wird von einer konstanten, sinusförmigen Spannung gespeist mit $U = 100V$.

Bestimmen Sie die Werte der Bauelemente R, L und C !

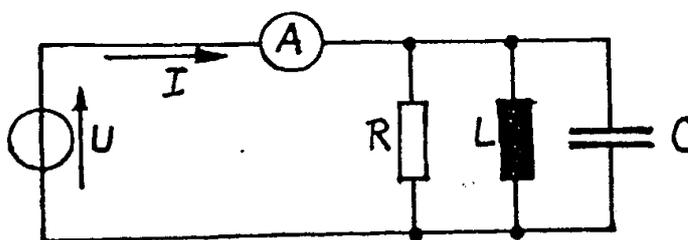


$R = 10\Omega$
 $L = 35\text{ mH}$
 $C = 3,5\mu\text{F}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1993

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 10
Name:



Der Parallelschwingkreis ist über einen Strommesser A an eine Wechselspannung angeschlossen, bei der die Spannung U und die Frequenz f verändert werden können. Das Ergebnis von zwei Messungen lautet:

Messung 1: $U_1 = 5\text{ V}$; $f_1 = 1\text{ kHz}$; $I_1 = 12\text{ mA}$; Phasenwinkel $\varphi_1 = 0$;

Messung 2: $U_2 = 15\text{ V}$; $f_2 = 3\text{ kHz}$; $I_2 = 60\text{ mA}$; Phasenwinkel $\varphi_2 \neq 0$.

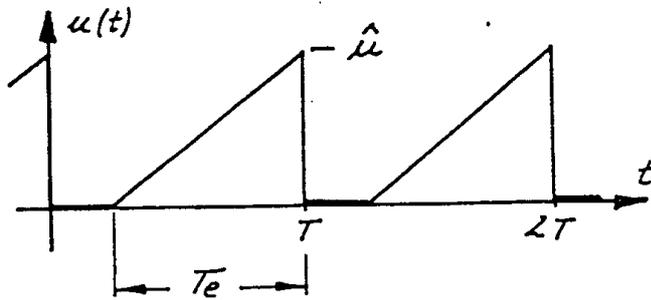
Berechnen Sie die Werte von R, L und C.

$R = 417\Omega$; $L = 0,133\text{ H}$; $C = 0,191\mu\text{F}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Berechnen Sie den Formfaktor der abgebildeten Spannung $u(t)$.

Gegeben sind: $\hat{u} = 5 \text{ V}$; $T = 1 \text{ ms}$; $T_e = 0,7 \text{ ms}$.



93/94

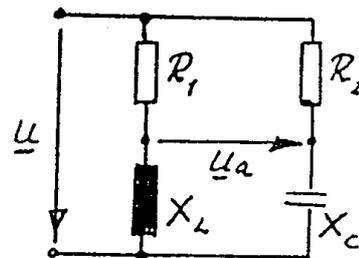
(1)

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1993/94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 2
Name:

Zeichnen Sie zu der abgebildeten Brückenschaltung ein maßstäbliches Zeigerdiagramm der Spannungen und Ströme. Entnehmen Sie dem Zeigerdiagramm die Spannung \underline{U}_a und geben Sie von dieser Spannung Betrag und Phasenwinkel an.



Maßstäbe: $10 \text{ V} \hat{=} 1 \text{ cm}$
 $0,2 \text{ A} \hat{=} 1 \text{ cm}$

$R_1 = 100 \Omega$; $R_2 = 80 \Omega$

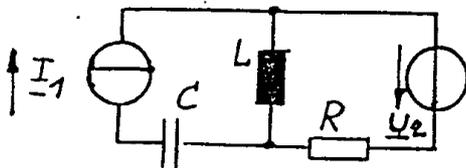
$X_L = 200 \Omega$; $X_C = -120 \Omega$; $\underline{U} = 150 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ}$

$\underline{U}_a = 130 \text{ V} \cdot e^{j83^\circ}$

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1993/94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 3
Name:



Berechnen Sie die Wirkleistung der Spannungsquelle (\underline{U}_2). Wird Wirkleistung aufgenommen oder abgegeben?

$R = 200 \text{ Ohm}$; $L = 80 \mu\text{H}$; $C = 500 \text{ pF}$;
 $f = 1 \text{ MHz}$; $\underline{I}_1 = 10 \text{ mA} \cdot e^{j60^\circ}$; $\underline{U}_2 = 3 \text{ V} \cdot e^{-j30^\circ}$.

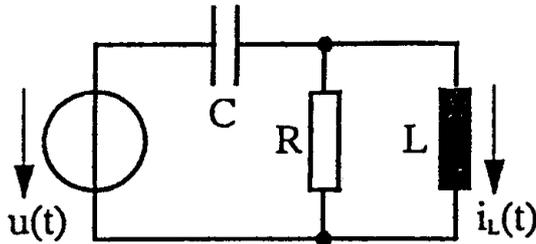
$P_{U_2} = -16,4 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 93/94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 4
Name:



Bestimmen Sie den Strom $i_L(t)$ für die Zeit $t=T$.

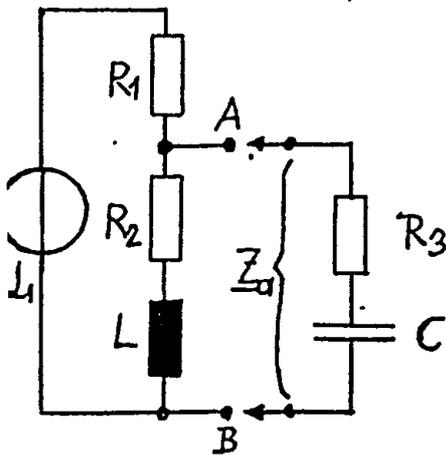
$$u(t) = U_0 + \hat{U}_1 \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi);$$

$$U_0 = 2 \text{ V}; \hat{U}_1 = 3 \text{ V}; f = 20 \text{ kHz};$$

$$\varphi = 50^\circ; C = 130 \text{ nF}; R = 60 \text{ } \Omega;$$

$$L = 480 \text{ } \mu\text{H}; T = 30 \text{ } \mu\text{s}.$$

$$i(T) = -2,696 \text{ mA}$$

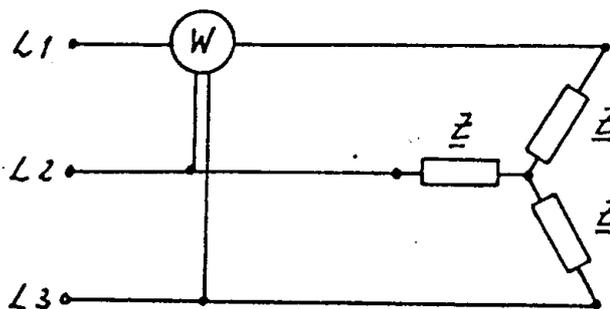


Gegeben: $R_1 = 100 \text{ } \Omega$ $R_2 = 80 \text{ } \Omega$
 $L = 30 \text{ mH}$ $U_1 = 60 \text{ V}$
 $f_1 = 800 \text{ Hz}$

Berechnen Sie die Werte der den Scheinwiderstand Z_a bildenden Bauteile R_3 und C so, daß bei Anschluß von Z_a an die Klemmen A und B des aktiven Zweipols dieser die maximale Wirkleistung abgibt.

Berechnen Sie diese maximale Wirkleistung.

$$P_{max} = 9,05 \text{ W}$$



Das symmetrische Drehstromsystem mit der Phasenfolge L1-L2-L3 speist einen Drehstromverbraucher dessen Strangimpedanz Z ist.

Gegeben sind: $Z = (100 + j50) \text{ } \Omega$;
 $U_{12} = 400 \text{ V} \cdot e^{-j60^\circ}$

- 1) Berechnen Sie die Schein-, Wirk- und Blindleistung des Verbrauchers!
- 2) Berechnen Sie die Anzeige des Leistungsmessers. Welche Leistung erfaßt der Leistungsmesser?

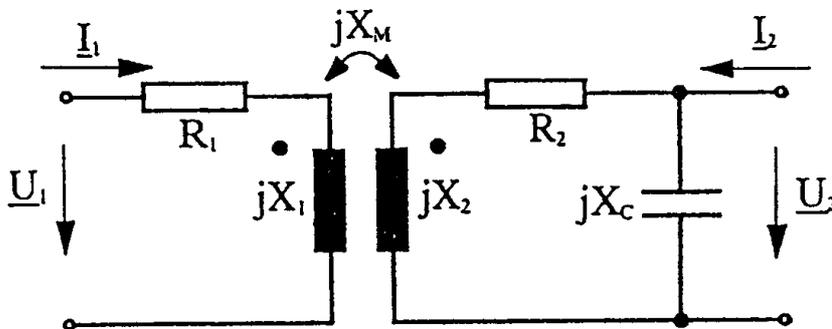
$$S = 1423 \text{ VA}; P = 1273 \text{ W}; Q = 637 \text{ VAR}; P_A = 369 \text{ W}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 93/94

2. Teilprüfung
NT 2

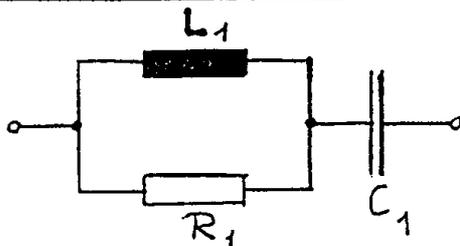
Blatt: 7
Name:



Geben Sie die Impedanzmatrix (\underline{Z}) des Vierpols an.

- $R_1 = 10 \Omega$;
- $R_2 = 20 \Omega$;
- $X_1 = 100 \Omega$;
- $X_2 = 200 \Omega$;
- $X_M = 120 \Omega$;
- $X_C = -200 \Omega$.

$$\underline{Z} = \begin{pmatrix} (730 + j \cdot 100) \Omega & 1200 \Omega \\ 1200 \Omega & (2000 - j 200) \Omega \end{pmatrix}$$



Gegeben ist nebenstehende Schaltung aus $R_1 = 1 \Omega$, $L_1 = 2 \text{ mH}$ und $C_1 = 5 \mu\text{F}$.

1. Geben Sie die dieser Schaltung entsprechende duale Schaltung an.
2. Geben Sie in Kurzform (etwa 4...5 Schreibzeilen) an, welche duale Umwandlung jeweils für eine Schaltung bzw. ein Schaltungselement vorgenommen wurde.
3. Berechnen Sie ein Schaltungselement der dualen Schaltung, wenn die Qualitätskonstante $Q_D^2 = Z_D^2 = 6 \cdot 10^3 \Omega^2$ gegeben ist.

zu 3. $6 \text{ k}\Omega$; $0,33 \mu\text{F}$; 18 mH

Ein nichtlinearer Zweipol hat die Kennlinie $i = a \cdot u^2$.

10

Es wird eine Spannung

$$u = U_0 + \hat{U}_1 \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$$

an diesen Zweipol gelegt. Auf welchen Wert muß U_0 eingestellt werden, damit ein Gleichstrom von 1 mA fließt?

$a = 13 \text{ mA/V}^2$; $\hat{U}_1 = 300 \text{ mV}$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\varphi = 30^\circ$; $2 \cdot \cos^2 x = 1 + \cos(2 \cdot x)$.

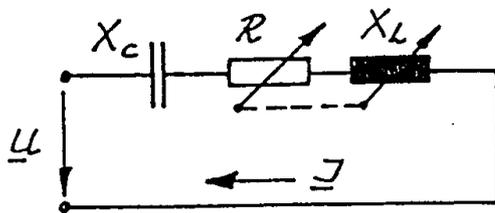
$U_0 = \pm 199 \text{ mV}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1993/94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 9
Name:



Konstruieren Sie die Stromortskurve

$I = f(p)$ zu der abgebildeten Schaltung für $0 \leq p \leq 1$!

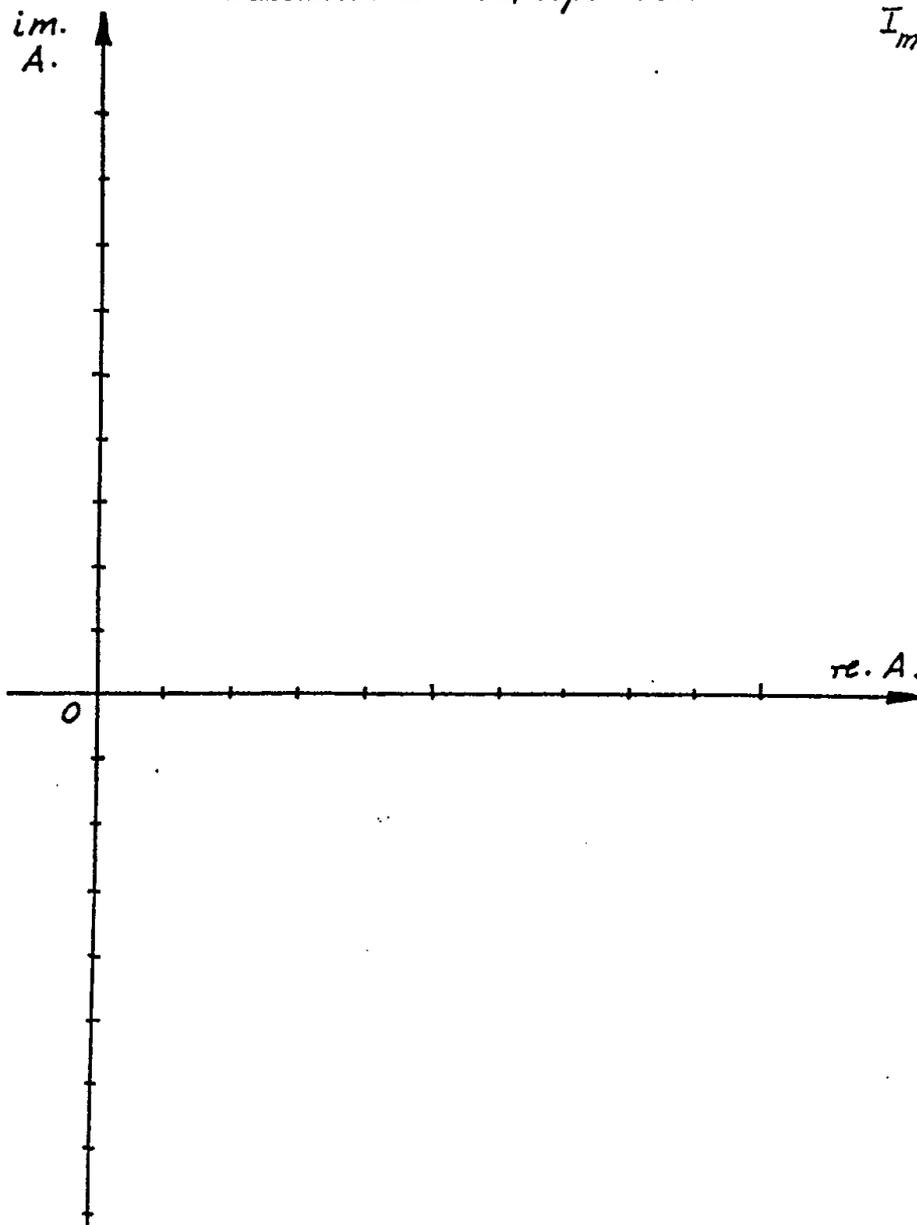
Es ist $Z_{RL} = p(R_0 + j X_{L0})$. Die Parameterwerte $p = 0; 0,25; 0,5; 0,75$ und 1 sind zu markieren. Für welches p wird $I = I_{max}$?

Geben Sie diesen Stromwert an!

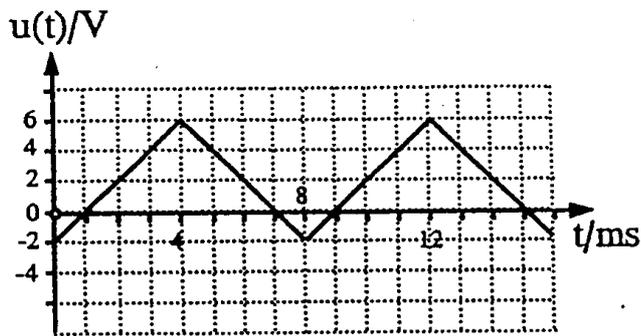
Gegeben sind: $\underline{U} = U = 10 \text{ V}$; $X_C = -3 \text{ k}\Omega$; $R_0 = 6 \text{ k}\Omega$; $X_{L0} = 8 \text{ k}\Omega$.

Maßstäbe: $1 \text{ k}\Omega \hat{=} 1 \text{ cm}$; $50 \mu\text{S} \hat{=} 1 \text{ cm}$.

$I_{max} = 5,55 \text{ mA}$



Frühere Prüfungsaufgaben



GET 2 / 94 (1)

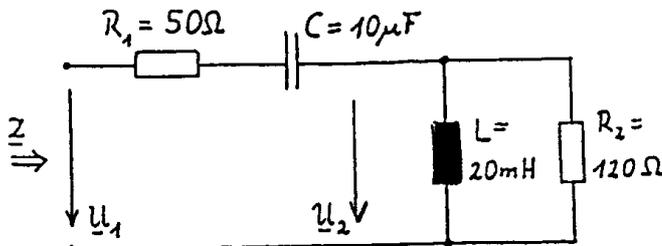
Berechnen Sie den Effektivwert der Spannung $u(t)$.

$U = 3,055 \text{ V}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt (2)
Name:



Gegeben:

$U_2 = 10 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ}$
 $f = 500 \text{ Hz}$

a) Zeichnen Sie für die abgebildete Schaltung ein maßstäbliches Zeigerdiagramm aller Ströme und Spannungen. Maßstäbe: $1 \text{ cm} \hat{=} 2 \text{ V}$; $1 \text{ cm} \hat{=} 20 \text{ mA}$.

b) Entnehmen Sie daraus den Phasenwinkel der Ersatzimpedanz Z . (induktiv, kapazitiv oder ohmsch?)

$\varphi_Z = 13^\circ \text{ indukt.}$

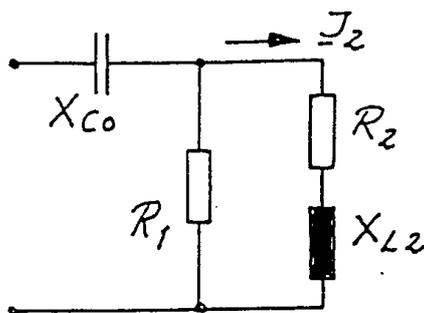
c) Welche Wirkleistung wird in der Schaltung umgesetzt?

$P = 2,448 \text{ W}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1994

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 3
Name:



Von dem Netzwerk sind folgende Daten

bekannt: $X_{C0} = -906 \Omega$; $X_{L2} = 628 \Omega$;

$R_1 = 1,2 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 470 \Omega$; $I_2 = 12 \text{ mA } e^{j20^\circ}$.

Berechnen Sie Schein-, Wirk- und Blindleistung des Netzwerkes!

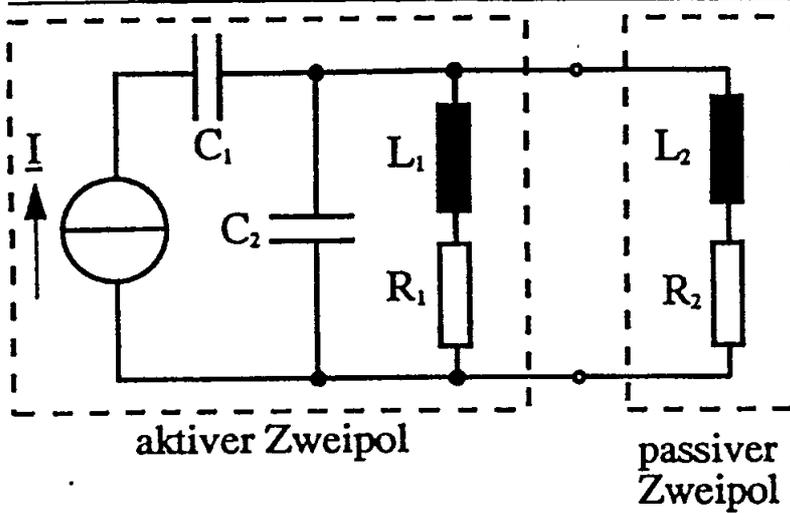
$S = 243,4 \text{ mVA}$; $P = 141,6 \text{ mW}$; $Q = -198 \text{ mVA}_r$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: **4**
Name:



Um wieviel Prozent weicht die in dem passiven Zweipol umgesetzte Wirkleistung von der von dem aktiven Zweipol maximal abgebbaren Wirkleistung ab?

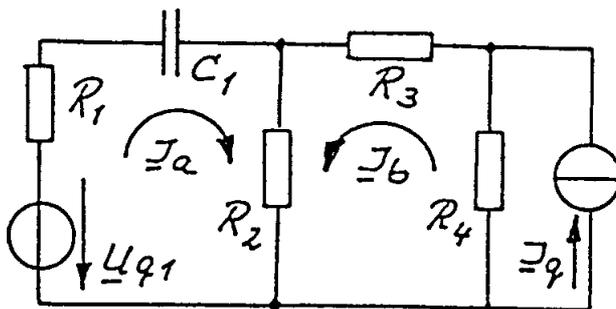
$C_1 = 2 \text{ nF}$; $C_2 = 3 \text{ nF}$;
 $L_1 = 2,5 \text{ } \mu\text{H}$; $R_1 = 20 \text{ } \Omega$;
 $L_2 = 3,0 \text{ } \mu\text{H}$; $R_2 = 15 \text{ } \Omega$;
 $f = 3 \text{ MHz}$.

$$\frac{\Delta P}{P_{\max}} = -78,77 \%$$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1994

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: **5**
Name:



Von dem Netzwerk sind die Maschenströme mit $\underline{I}_a = 2,55 \text{ A e}^{j 47,7^\circ}$ und $\underline{I}_b = 0,56 \text{ A e}^{j 14,5^\circ}$ berechnet worden.

Gegeben sind weiter: $R_1 = 2 \text{ } \Omega$;

$R_2 = 25 \text{ } \Omega$; $R_3 = 150 \text{ } \Omega$; $R_4 = 1000 \text{ } \Omega$;

$\underline{U}_{q1} = 120 \text{ V}$ und $\underline{I}_q = 0,71 \text{ A e}^{j 17,3^\circ}$.

Berechnen Sie die Wirkleistungen der beiden Quellen ! Geben sie Leistung ab oder nehmen sie Leistung auf ?

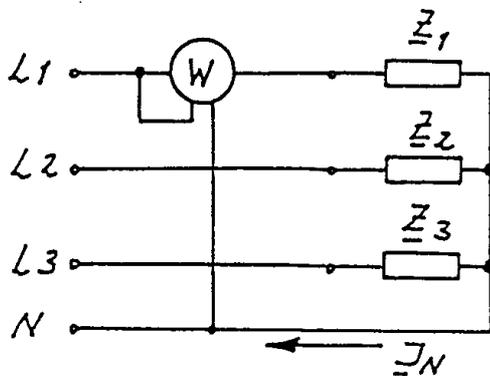
$$P_1 = -205,94 \text{ W (gibt ab)} ; P_2 = -106,9 \text{ W (gibt ab)}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1994

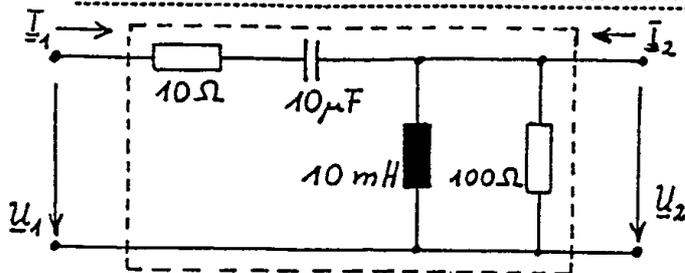
2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 6
Name:



Ein symmetrisches Dreiphasen-Spannungssystem mit der Phasenfolge 1-2-3 speist einen unsymmetrischen Verbraucher mit den Impedanzen $Z_1 = R_1$; $Z_2 = R_2 + jX_{L2}$ und $Z_3 = jX_{L3}$.
Gegeben sind: $\underline{U}_{12} = 400 \text{ V } e^{j30^\circ}$
 $R_2 = 50 \Omega$; $X_{L2} = 30 \Omega$; $X_{L3} = 60 \Omega$;
Der Leistungsmesser zeigt 1323 W an.
Berechnen Sie den Strom \underline{I}_N !

$$\underline{I}_N = (5,62 + j0,01) \text{ A} \approx 5,62 \text{ A}$$



Frequenz: $f = 1 \text{ kHz}$

7

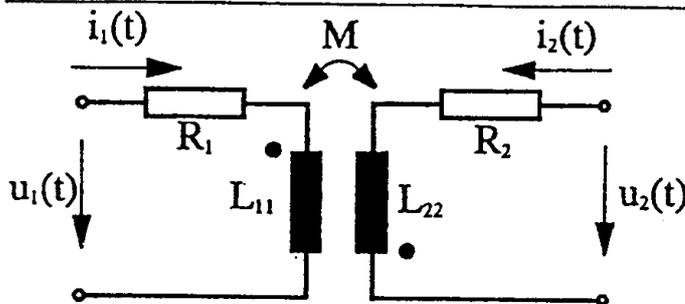
Bestimmen Sie die Widerstandsparameter (Z-Parameter) des abgebildeten Vierpols.
Geben Sie diese in Normalform an.

$$\underline{Z} = \begin{pmatrix} 38,3 + j29,13 & 28,3 + j45,05 \\ 28,3 + j45,05 & 28,3 + j45,05 \end{pmatrix} \Omega$$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 8
Name:



Die Ströme $i_1(t)$ und $i_2(t)$ ändern sich linear mit der Zeit. Berechnen Sie die Zeit t , für die $u_1(t) = u_2(t)$ gilt.

$i_1(t) = a \cdot t$ und $i_2(t) = b \cdot t$
mit $-10 \text{ ms} < t < +10 \text{ ms}$;
 $a = 3 \text{ A/s}$; $b = 7 \text{ A/s}$;

$R_1 = 9 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$; $L_{11} = 27 \text{ mH}$; $L_{22} = 35 \text{ mH}$; $M = 29 \text{ mH}$.

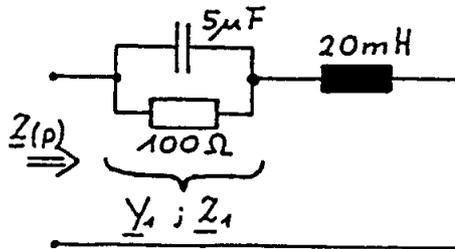
$$t = -4,912 \text{ ms}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 9
Name:



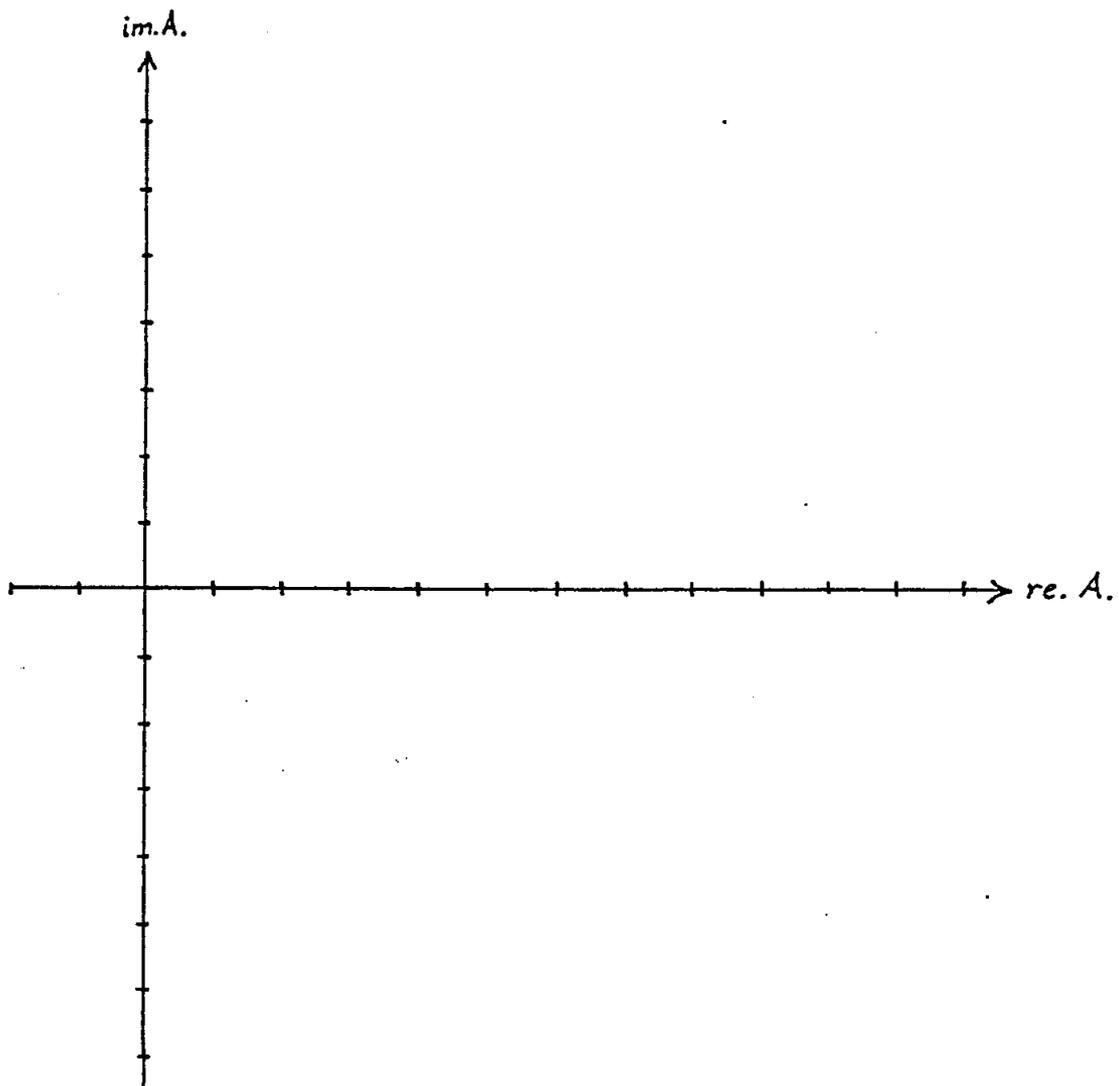
Parameter p : $\omega = p \cdot \omega_0$

mit $\omega_0 = 1000 \text{ s}^{-1}$

Konstruieren Sie graphisch für den dargestellten Zweipol die Leitwert-

ortskurve $Y_1(p)$, die Widerstandsorkurve $Z_1(p)$ und schließlich die Widerstandsorkurve $Z(p)$. Beziffern Sie jeweils die Punkte $p = 0$; $p = 1$; $p = 2$; $p = 3$ und den Grenzwert $p \rightarrow \infty$.

Maßstäbe: $1 \text{ cm} \hat{=} 10 \Omega$; $1 \text{ cm} \hat{=} 2,5 \text{ mS}$.

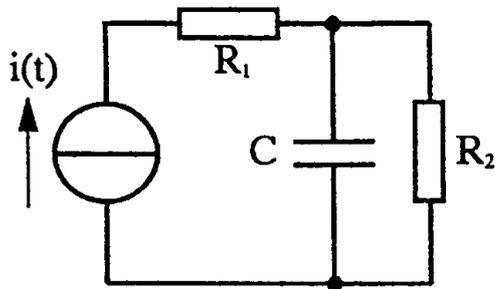


Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 94

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 10
Name:



Berechnen Sie die von der Stromquelle abgegebene Wirkleistung.

$$i(t) = I_0 + \hat{I}_1 \cdot \cos^2(\omega \cdot t + \varphi);$$

$$R_1 = 50 \, \Omega; R_2 = 80 \, \Omega; C = 9 \, \text{nF};$$

$$I_0 = 3 \, \text{mA}; \hat{I}_1 = 5 \, \text{mA}; f = 152 \, \text{kHz};$$

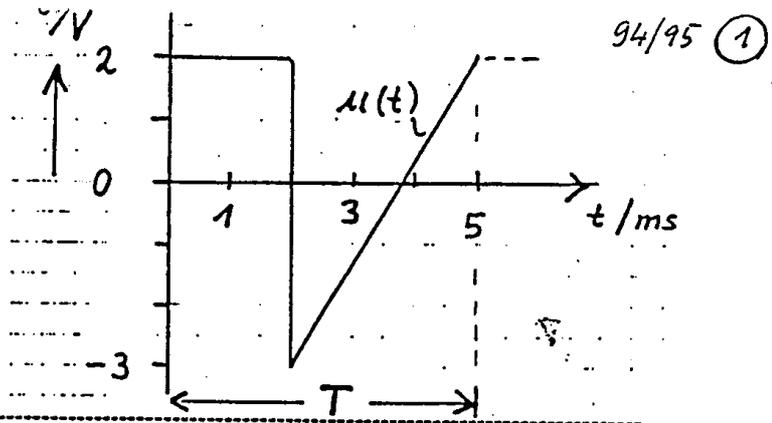
$$\varphi = 20^\circ; \cos^2 x = 0,5 + 0,5 \cdot \cos(2x).$$

$$P = 4,176 \, \text{mW}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Berechnen Sie den Effektivwert der dargestellten, periodischen Spannung $u(t)$.

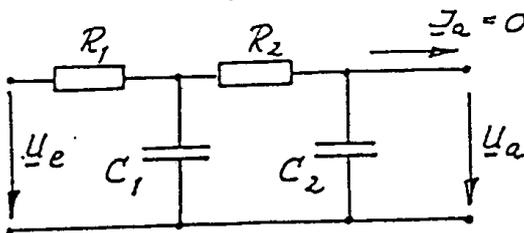
$U_{eff} = 1,732 \text{ V}$



Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1994/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 2
Name:



Zeichnen Sie ein maßstäbliches Zeigerdiagramm aller Spannungen und aller Ströme! Entnehmen Sie dem Zeigerdiagramm Betrag und Phasenwinkel der Spannung U_e !

Es ist: $R_1 = R_2 = \frac{1}{\omega C_1} = \frac{1}{\omega C_2} = 1 \text{ k}\Omega$

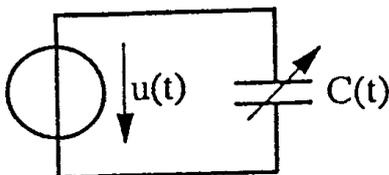
Maßstäbe: $1 \text{ V} \hat{=} 1 \text{ cm}$; $1 \text{ mA} \hat{=} 1 \text{ cm}$;

$U_e = 15 \text{ V} \cdot e^{+j 30^\circ}$

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 94/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 3
Name:



$U_0 = 12 \text{ V}$; $C_0 = 30 \text{ pF}$

Die Spannung der Quelle und die Kapazität des Kondensators ändern sich mit der Zeit:
 $u(t) = U_0 \cdot t/T$; $C(t) = C_0(1+3 \cdot t/T)$.

- Welche Energie gibt die Spannungsquelle in dem Zeitintervall $0 \leq t \leq 2 \cdot T$ ab?
- Welche Energie ist am Ende des Zeitintervalls im Kondensator gespeichert?
- Erklären Sie die unterschiedlichen Ergebnisse.

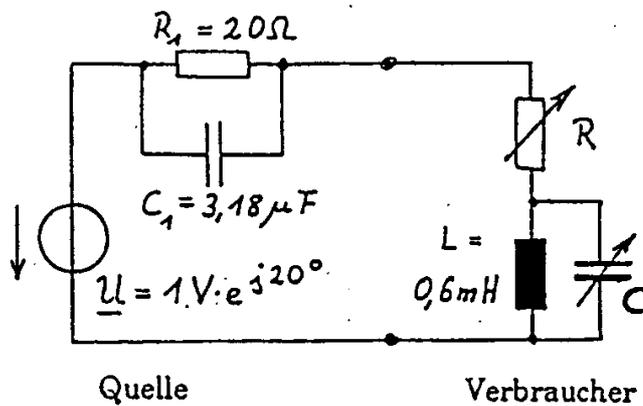
a) $7,78 \cdot 10^{-8} \text{ Ws}$ b) $6,05 \cdot 10^{-8} \text{ Ws}$ c) mech. Arbeit in C

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 94/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 4
Name:



Welche Werte müssen R und C annehmen, damit im Verbraucher die maximale Wirkleistung umgesetzt wird?
Wie groß ist diese Wirkleistung?

$f = 1000 \text{ Hz}$

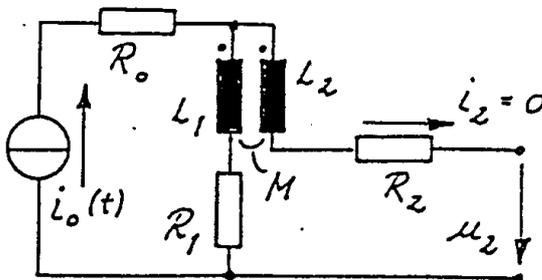
$R = 17,24 \Omega$ $C = 19,14 \mu F$ $P_{Vmax} = 14,5 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben

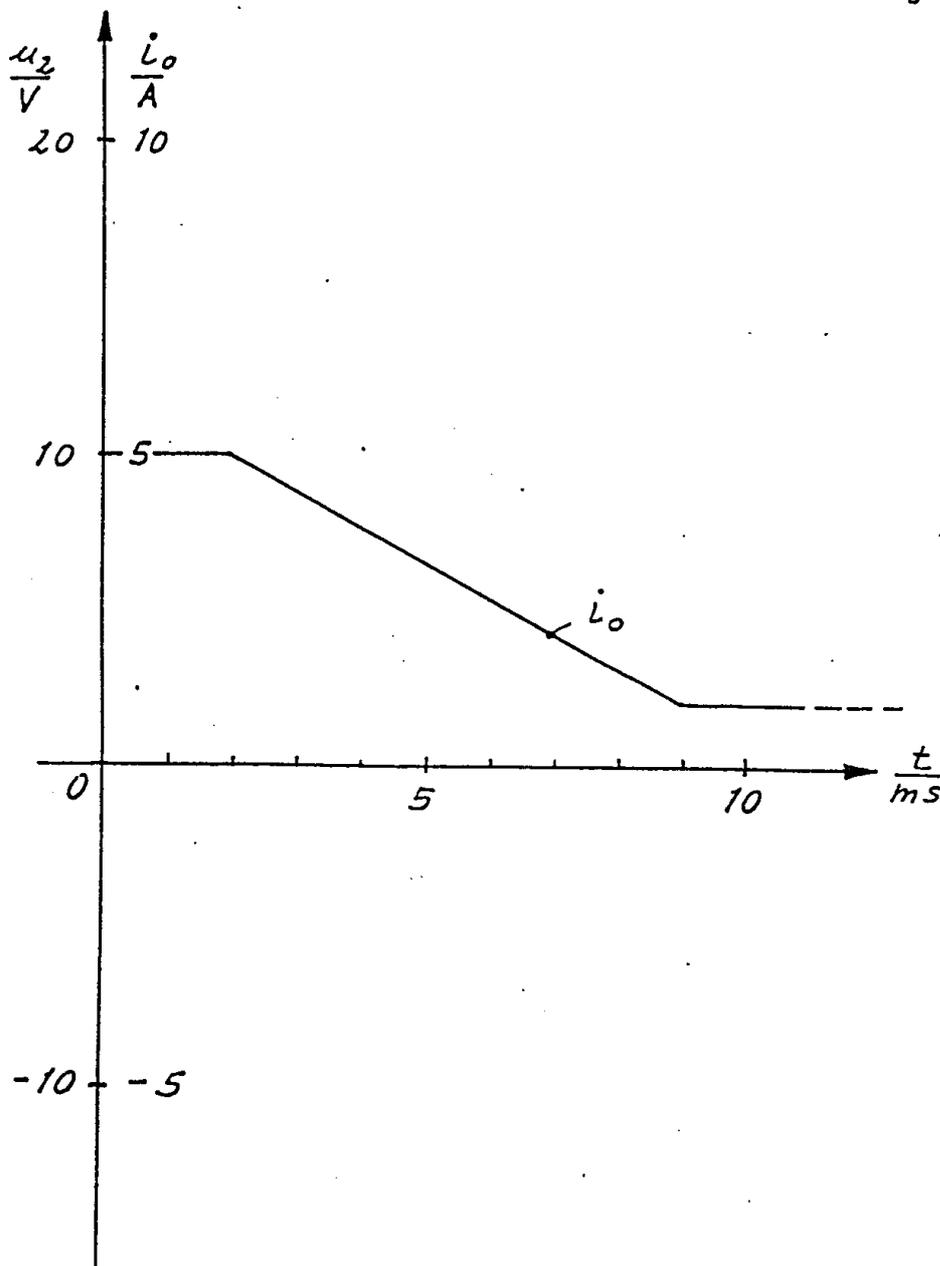
Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1994/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 5
Name:



Die Daten der magnetisch gekoppelten Kreise sind: $R_0 = 2 \Omega$; $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$; $L_1 = 50 \text{ mH}$; $L_2 = 16 \text{ mH}$; $M = 20 \text{ mH}$;
Den zeitlichen Verlauf $i_0 = f(t)$ zeigt das abgebildete Diagramm.
Bestimmen Sie den Verlauf $u_2(t)$ und tragen Sie $u_2(t)$ im Bereich zwischen $t = 0$ und $t = 10 \text{ ms}$ in das Diagramm ein!

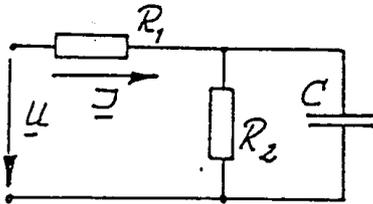


Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1994/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 6
Name:



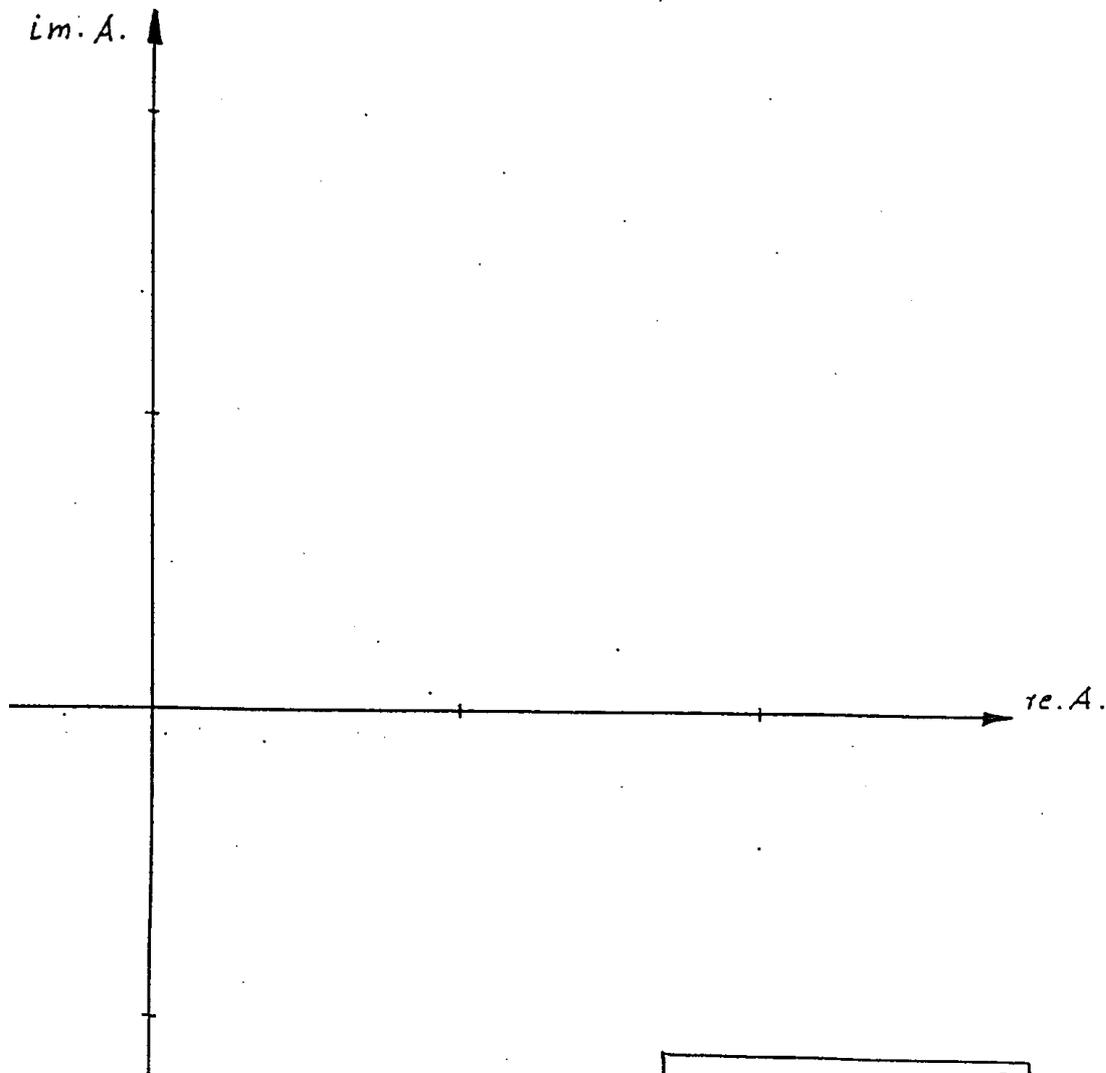
Konstruieren Sie die Stromortskurve $\underline{i} = \underline{g}(f)$ von dem abgebildeten Netzwerk! Entnehmen Sie der Stromortskurve den Strom \underline{i} für $f = 2,5 \text{ kHz}$!

Gegeben sind: $R_1 = 15 \Omega$; $R_2 = 50 \Omega$;

$C = 1,59 \mu\text{F}$; $0,5 \text{ kHz} \leq f \leq 2,5 \text{ kHz}$;

$\underline{U} = 10 \text{ V} = \text{konstant}$;

Maßstäbe: $5 \text{ mS} \hat{=} 1 \text{ cm}$; $10 \Omega \hat{=} 1 \text{ cm}$;



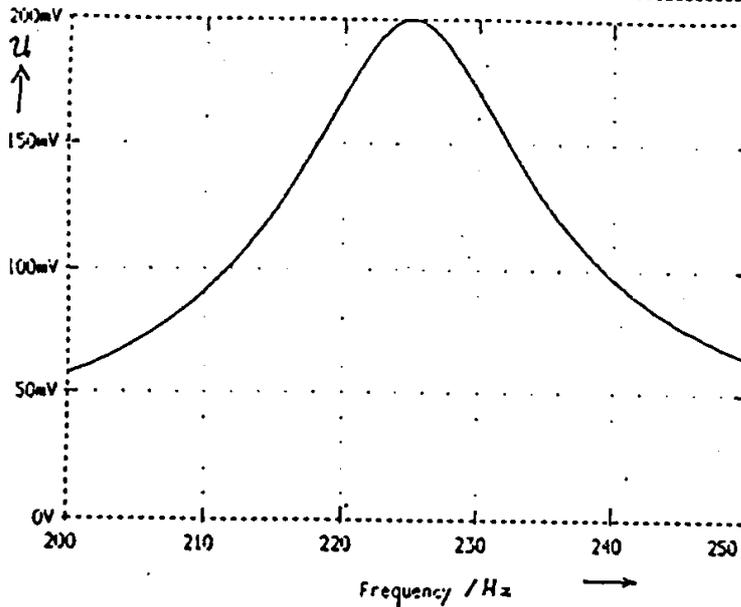
$$\underline{I} = 237 \text{ mA} \cdot e^{j35^\circ}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 94/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 7
Name:



Ein R-L-C-Schwingkreis wird mit einem konstanten, sinusförmigen Strom $I = 1 \text{ mA}$ gespeist. Das Bild zeigt die an den Klemmen anliegende Spannung als Funktion der Frequenz, $U(f)$.
a) Handelt es sich um einen Reihen- oder Parallelschwingkreis? Begründen Sie Ihre Antwort!
b) bestimmen Sie die Elemente R, L und C des Schwingkreises.

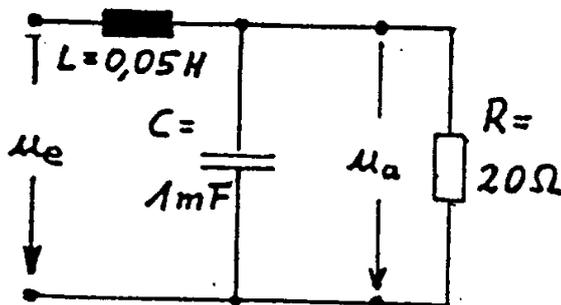
Vermerken Sie die aus dem Bild entnommenen Größen!

b) $C = 50 \mu\text{F}$; $L = 10 \text{ mH}$

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 94/95

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 8
Name:



Am Eingang der (LC-Sieb-) Schaltung liegt die Spannung $u_e(t) = U_0 + \hat{u}_1 \cdot \sin(\omega t) + \hat{u}_3 \cdot \sin(3\omega t)$ mit $U_0 = 12 \text{ V}$; $\hat{u}_1 = 3 \text{ V}$; $\hat{u}_3 = 2 \text{ V}$ und $\omega = 2\pi \cdot 50 \text{ s}^{-1}$

Berechnen Sie
a) Effektivwert U_a und
b) Klirrfaktor k_a der Ausgangsspannung $u_a(t)$

$U_a = 12,012 \text{ V}$ $k_{\mu a} = 6,15 \%$

Frühere Prüfungsaufgaben

Die beiden Schienen eines Eisenbahngleises, die einen Abstand von 1,4m haben werden über ein Spannungsmeßgerät miteinander verbunden. Ein ICE nähert sich der Meßstelle mit einer Geschwindigkeit von 250 km/h. Das Erdmagnetfeld beträgt $50 \mu\text{T}$ und schließt zur Erdoberfläche einen Winkel von 75° ein.

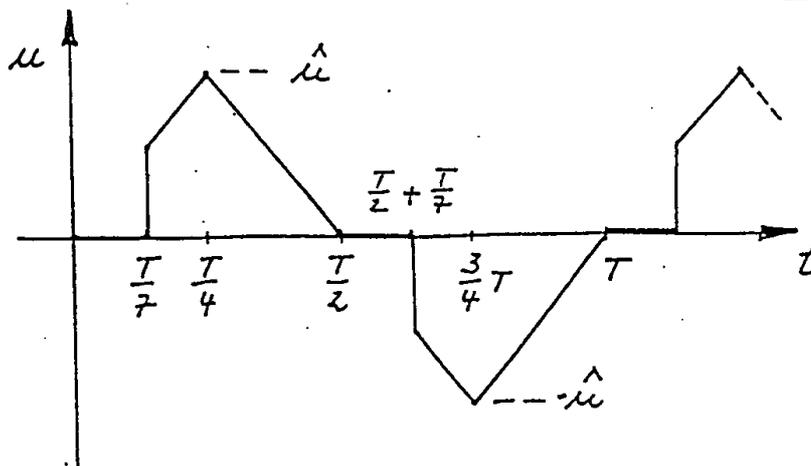
1

Anmerkung: Die Schienen sind gegen den Bahnkörper isoliert. Der Zug stellt über seine Achsen eine leitende Verbindung der Schienen dar.

Welche Spannung zeigt das Meßgerät an,

- a) wenn sich der Zug nähert?
- b) wenn der Zug gerade über die Meßstelle hinwegfährt?
- c) wenn sich der Zug entfernt?

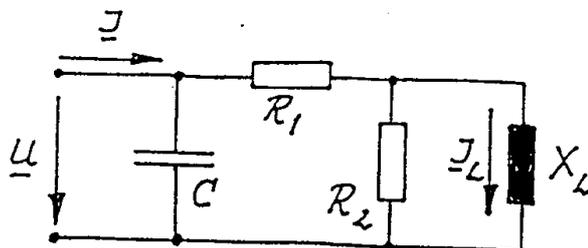
a-c): $u = 4,695 \text{ mV}$



Berechnen Sie den Gleichrichtwert der periodischen Spannung $u(t)$ in nebenstehender Abbildung!

2

$\overline{|u|} = \hat{u} \cdot 0,418$



Zeichnen Sie ein maßstäbliches Zeigerdiagramm aller Spannungen und Ströme!

3

Wie groß muß C gewählt werden, damit der Strom \underline{I} der Spannung \underline{U} um 10° nacheilt?

Gegeben: $R_1=6\Omega$; $R_2=20\Omega$;

$X_L=12\Omega$; $f=50\text{Hz}$; $\underline{I}_L=5\text{A}e^{j0^\circ}$;

Maßstäbe: $1\text{A} \hat{=} 1\text{cm}$; $5\text{V} \hat{=} 1\text{cm}$;

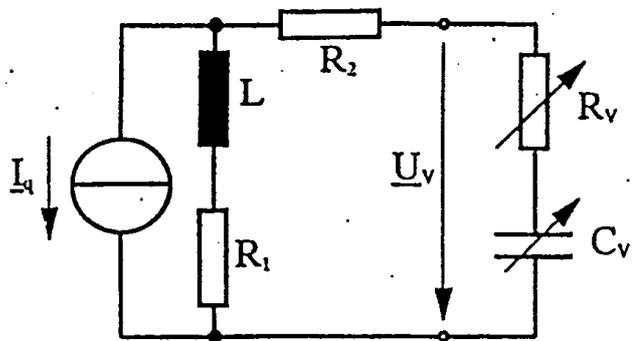
$C = 102 \mu\text{F}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 95

2. Teilprüfung
NT 2

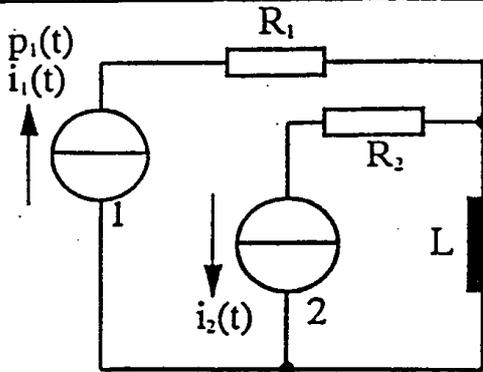
Blatt: 4
Name:



$R_v = 15 \Omega, C_v = 294 \text{ pF}, U_v = 412 \text{ mV} \cdot e^{-j174^\circ}$ Verbraucher

Auf welche Werte müssen R_v und C_v eingestellt werden, damit im Verbraucher die maximal mögliche Wirkleistung umgesetzt wird? Berechnen Sie für diesen Fall \underline{U}_v .

$I_q = 1,5 \text{ mA}; R_1 = 6 \Omega;$
 $R_2 = 9 \Omega; L = 2,39 \mu\text{H};$
 $f = 6 \text{ MHz}.$



Die Ströme der Stromquellen sind gegeben: (5)

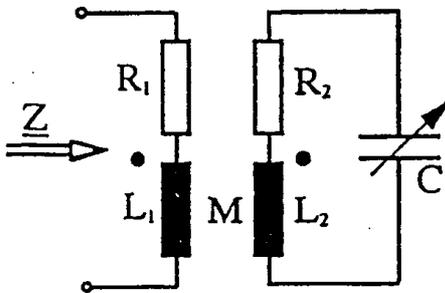
$$i_1(t) = \hat{I} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

$$i_2(t) = k \cdot t$$

Bestimmen Sie die momentane Leistung $p_1(t)$ der Quelle 1 zur Zeit $t = 3 \mu\text{s}$.

$\hat{I} = 3 \text{ mA}; f = 200 \text{ kHz}; \varphi = 70^\circ;$
 $k = 4 \cdot 10^3 \text{ A/s}; R_1 = 600 \Omega;$
 $R_2 = 300 \Omega; L = 1,5 \text{ mH}.$

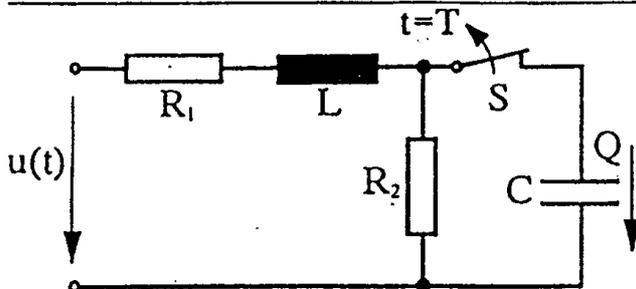
$P_1(t) = -17,8 \text{ mW}$



Berechnen Sie die Kapazität C , bei der die Impedanz \underline{Z} reell wird. (6)

$R_1 = 2,5 \Omega; R_2 = 9 \Omega;$
 $L_1 = 60 \mu\text{H}; L_2 = 190 \mu\text{H}; M = 60 \mu\text{H};$
 $f = 152 \text{ kHz}.$

$C_1 = 8,34 \text{ nF} \quad C_2 = 5,82 \text{ nF}$



$U_0 = 1,5 \text{ V}; \hat{U}_1 = 8 \text{ V}; \hat{U}_2 = 3 \text{ V};$
 $f = \omega / (2\pi) = 180 \text{ kHz};$
 $R_1 = 1,2 \text{ k}\Omega; R_2 = 9,8 \text{ k}\Omega;$
 $L = 800 \mu\text{H}; C = 500 \text{ pF};$
 $T = 4 \mu\text{s}.$

$Q = -1,58 \text{ nAs}$

Die Spannung an der Schaltung ist

$$u(t) = U_0 + \hat{U}_1 \sin(\omega t) + \hat{U}_2 \sin(3\omega t).$$

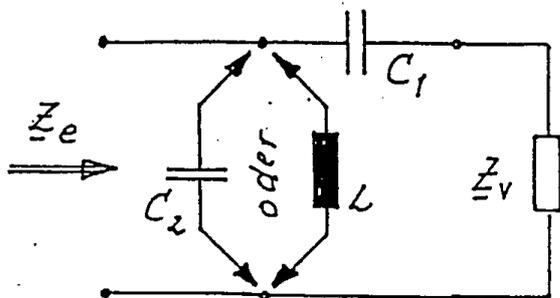
Zur Zeit $t = T$ wird der Schalter S geöffnet. Mit welcher Ladung Q ist der Kondensator C für $t > T$ geladen?

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1995

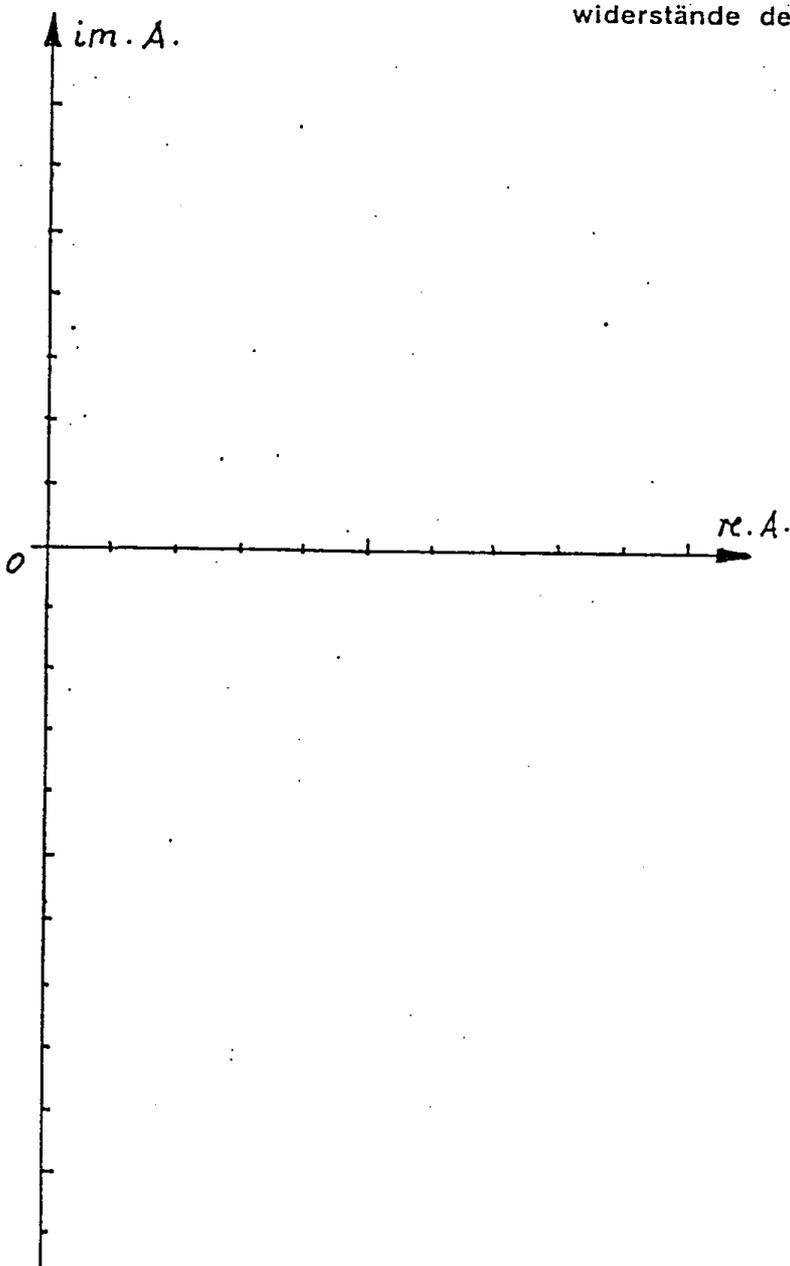
2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 7
Name:



Die Impedanz $Z_v = (5 + j3) \text{ k}\Omega$ ist in die Impedanz $Z_e = (3 - j4) \text{ k}\Omega$ zu transformieren! Maßstab: $1 \text{ k}\Omega \hat{=} 1 \text{ cm}$

- Wählen Sie das für die Transformation neben C_1 erforderliche Bauelement, C_2 oder L , aus!
- Bestimmen Sie grafisch die Blindwiderstände der beiden Bauelemente



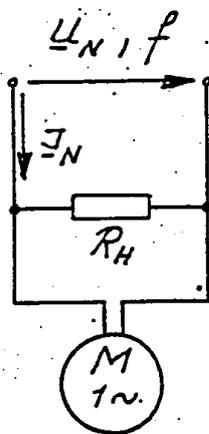
$X_{C1} = -7 \text{ k}\Omega$ $X_{C2} = -15,9 \text{ k}\Omega$
--

Frühere Prüfungsaufgaben

FB N-F Vorprüfung Grdlg. der Elektrotechnik, 2. Teilprüfung
 WS 1995/96 30.1.1996 8,30 Uhr
 Prüfer: Professoren Dr. Hövel, Dr. Krause, Dr. Schnapper
 Prüfungsdauer: 100 min

Arbeits- und Hilfsmittel: Formelsammlung 6 Seiten DIN A4, Taschenrechner
 Die Aufgabenstellung besteht aus den Blättern 1 bis 8. Bitte nachprüfen!
 Die Rechnungen bitte nur auf diese Aufgabenblätter schreiben.

Name:
 Vorname:
 Prüfer:



Die Daten der beiden Verbraucher am Einphasen-Wechselstromnetz sind:
 Heizwiderstand R_H : $P_H = 1,5 \text{ kW}$;
 Motor M : aufgenommene Leistung $P_{auf} = 2,5 \text{ kW}$;
 Leistungsfaktor $\cos \varphi = 0,7$;
 $U_N = 230 \text{ V}$; $f = 50 \text{ Hz}$;

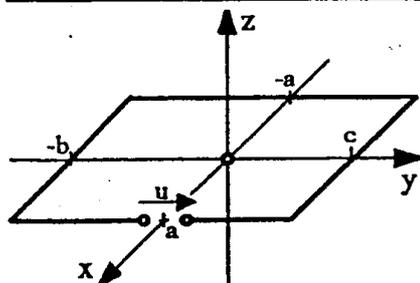
- 1) Wie groß ist der dem Netz entnommene Strom I_N ?
- 2) Welche Phasenverschiebung hat der Strom I_N zu der Spannung U_N ?
- 3) Welche Kapazität muß ein Kondensator, parallel zu den Verbrauchern geschaltet, haben, damit der Blindstrom voll kompensiert wird?

1) 20,63A 2) 32,52° 3) 153,6 μF

Grundlagen der Elektrotechnik
 WS 95/96

2. Teilprüfung
 NT 2

Blatt: 2
 Name:



Eine rechteckige Leiterschleife bewegt sich mit der Geschwindigkeit \vec{v} in einem magnetischen Feld \vec{B} . Berechnen Sie die Spannung u für die skizzierte Position der Leiterschleife ($z = 0$).

$$\vec{B} = (B_0/a^3) \cdot \begin{bmatrix} 2xy^2 \\ -y^3 \\ y^2z - 2x^2y \end{bmatrix}; \quad \vec{v} = v_0 \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix};$$

$B_0 = 0,7 \text{ T}$; $a = 2 \text{ cm}$; $b = 5 \text{ cm}$; $c = 4 \text{ cm}$; $v_0 = 16 \text{ m/s}$.

$u = 1,34 \text{ V}$

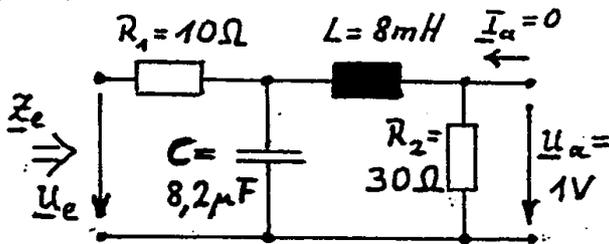
Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 95/96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 3

Name:



Zeichnen Sie für alle Ströme und alle Spannungen in der angegebenen Schaltung ein quantitatives Zeigerbild. $f = 800\ \text{Hz}$.

Entnehmen Sie φ_z , den Phasenwinkel der Eingangsimpedanz \underline{Z}_e .

Maßstäbe:

$1\ \text{cm} \hat{=} 0,2\ \text{V}$; $1\ \text{cm} \hat{=} 10\ \text{mA}$

$\varphi_z = -52^\circ$

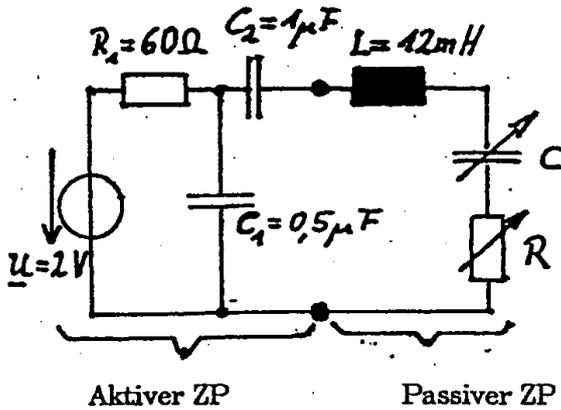


Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 95/96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 4
Name:



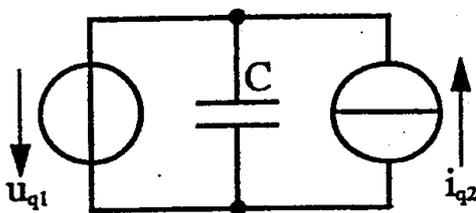
Im passiven Zweipol (ZP) soll die maximal mögliche Wirkleistung, $P_{v,max}$, aufgenommen werden.
 $f = 2 \text{ kHz}$.
Bestimmen Sie R , C und $P_{v,max}$.

$R = 52,54 \Omega$ $C = 1,546 \mu F$ $P_{v,max} = 16,67 \text{ mW}$

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 95/96

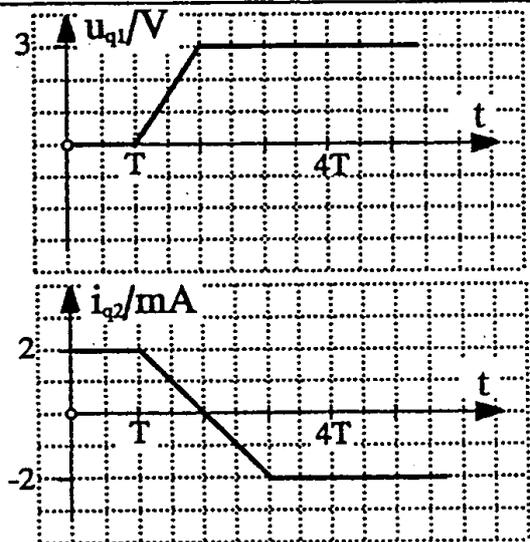
2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 5
Name:



Berechnen Sie für den Zeitraum $0 \leq t \leq 4T$ die von der Spannungsquelle aufgenommene oder abgegebene Energie.

$C = 650 \text{ nF}$; $T = 2 \text{ ms}$.



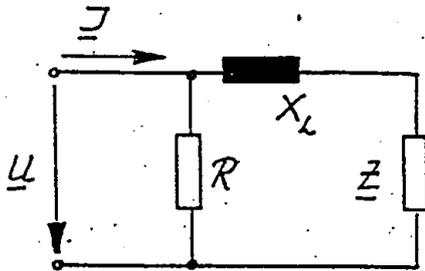
$W = -18,93 \mu \text{Ws}$ (abgegeben)

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1995/96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 6
Name:



Konstruieren Sie die Stromortskurve $\underline{I}(p)$ zu nebenstehender Schaltung!

Gegeben sind: $\underline{U} = U = 25 \text{ V}$;

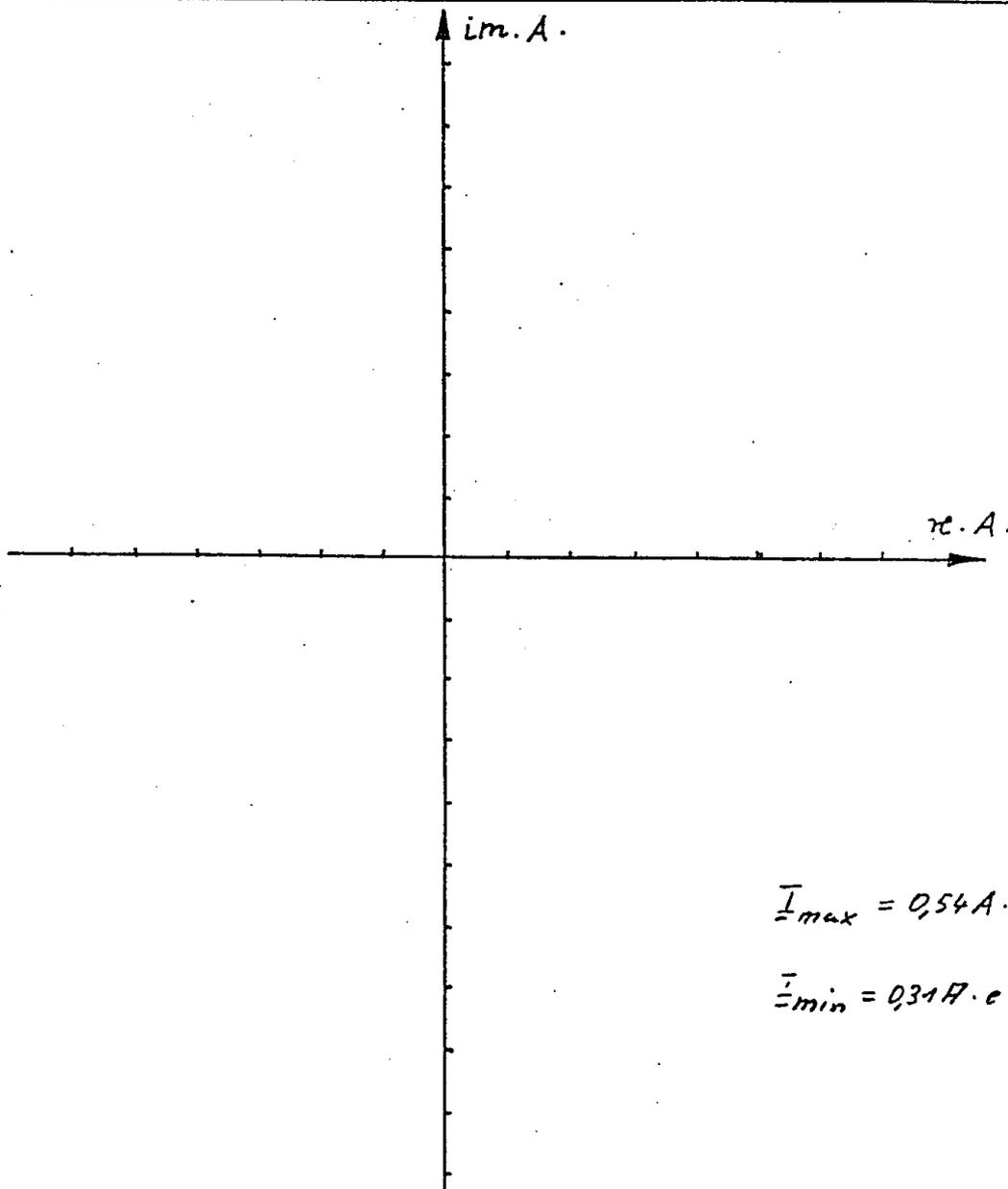
$R = 125 \Omega$; $X_L = 50 \Omega$;

$\underline{Z} = p(20 + j20)\Omega$; $0 \leq p \leq 5$;

Markieren Sie die Punkte $p=0$; $2,5$; 5 !

Maßstäbe: $1 \text{ cm} \hat{=} 20 \Omega$; $1 \text{ cm} \hat{=} 2 \text{ mS}$.

Entnehmen Sie der Stromortskurve den Minimal- und Maximalwert von \underline{I} !



$$\underline{I}_{\max} = 0,54 \text{ A} \cdot e^{-j68^\circ}$$

$$\underline{I}_{\min} = 0,31 \text{ A} \cdot e^{-j24^\circ}$$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 95/96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 7
Name:

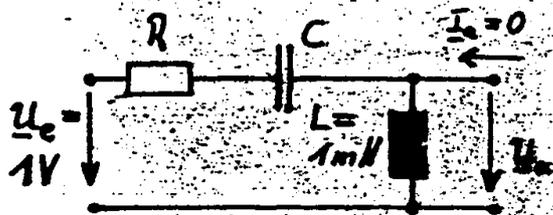
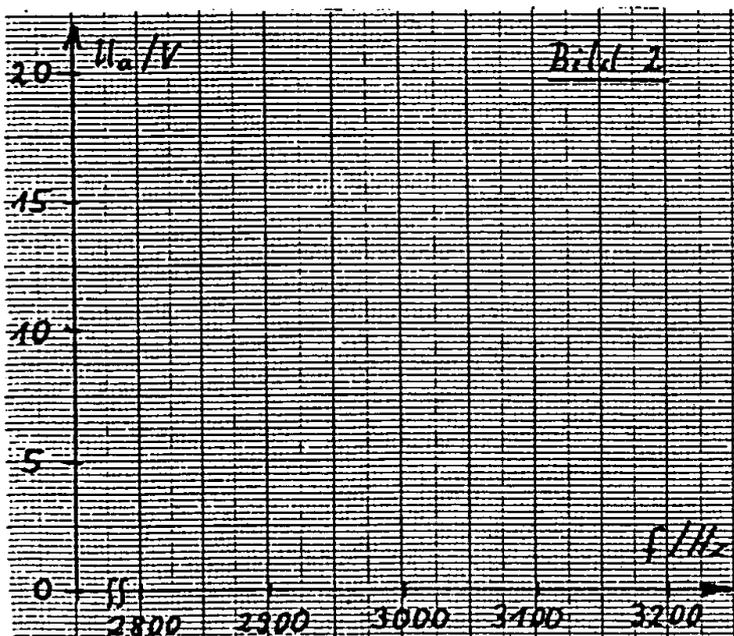


Bild 1

- a) Dimensionieren Sie R und C des unbelasteten Serienresonanzkreises von Bild 1 so, daß der Maximalwert der Ausgangsspannung, $U_{a,max} = 20$ V, bei der Frequenz $f = 3$ kHz erreicht wird.
- b) Skizzieren sie $U_a(f)$ im Bereich $2900 \text{ Hz} \leq f \leq 3100 \text{ Hz}$ in Bild 2. Hierzu sind wenigstens drei ausgezeichnete Punkte zu bestimmen.

c) Erläutern Sie in einem Satz den Begriff "Bandbreite" (gegebenenfalls auch mit Hilfe Ihrer Lösung von b)).

a) $C = 2,81 \mu\text{F}$ $R = 0,943 \Omega$

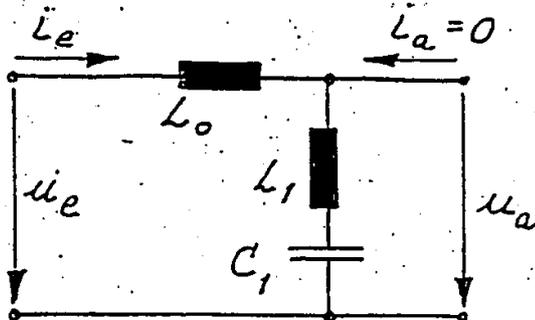


Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
 WS 1995/96

2. Teilprüfung
 NT 2

Blatt: 8
 Name:



Am Eingang des Vierpols liegt die Spannung:

$$u_e(t) = 5V\sin(\omega t) + 3V\sin(3\omega t)$$

Gegeben sind: $f = 50 \text{ Hz}$;

$L_0 = 0,50 \text{ mH}$; $L_1 = 4,50 \text{ mH}$;

$C_1 = 250 \mu\text{F}$;

- 1) Berechnen Sie den Effektivwert des Stromes i_e !
- 2) Berechnen Sie die Klirrfaktoren der Ein- und Ausgangsspannung!

1) $I = 4,515 \text{ A}$

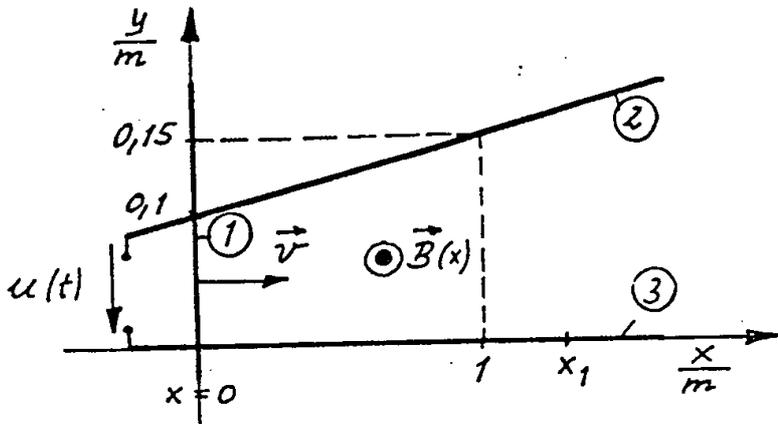
2) $k_0 = 0,5145$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1996

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 1
Name:



Die bewegliche Metallschiene ① gleitet mit der konstanten Geschwindigkeit \vec{v} über die festen Metallschienen ② und ③. Bei $t = 0$ befindet sich die Schiene 1 bei $x = 0$.

Gegeben sind: $v = 2 \text{ m/s}$; $B(x) = B_0 + c \cdot x$ mit $B_0 = 0,2 \text{ T}$ und $c = 0,04 \text{ T/m}$.

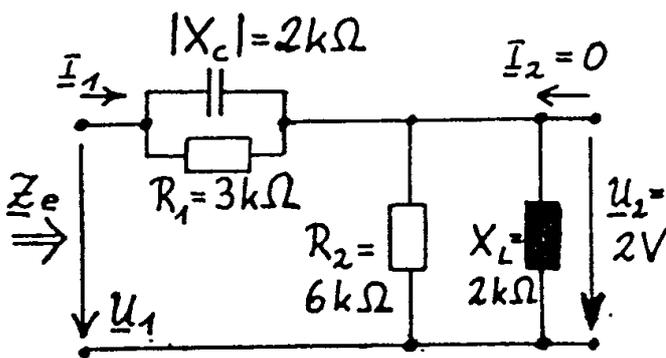
Berechnen Sie $u(t)$, wenn sich die Schiene 1 bei $x = x_1 = 1,25 \text{ m}$ befindet!

$u = -81,25 \text{ mV}$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 2
Name:



Zeichnen Sie für alle Ströme und alle Spannungen in der angegebenen Schaltung ein quantitatives Zeigerbild. Bestimmen Sie die Eingangsimpedanz Z_e .

Maßstäbe:
 $1 \text{ V} \hat{=} 4 \text{ cm}$; $1 \text{ mA} \hat{=} 10 \text{ cm}$

$Z_e = 1,58 \text{ k}\Omega \cdot e^{j15,3^\circ}$

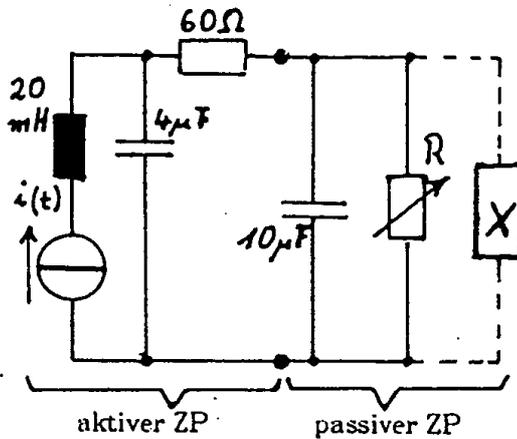


Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 3
Name:



Die Stromquelle liefert den Strom $i(t) = 40 \text{ mA} \cdot \cos(2\pi \cdot 800 \text{ Hz} \cdot t + 1,2 \text{ rad})$.
a) Wie muß der Widerstand, R, eingestellt werden und welches Bauteil (Art und Größe) ist bei X einzufügen, damit im passiven Zweipol (ZP) die maximal mögliche Wirkleistung, $P_{v,max}$, aufgenommen wird.

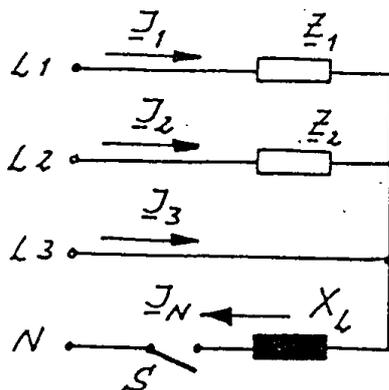
b) Bestimmen Sie $P_{v,max}$.

$R = 101,2 \Omega ; X_L = 17,1 \Omega (L = 3,4 \text{ mH})$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1996

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 4
Name:



Die Schaltung wird von einem symmetrischen Drehstromsystem mit der Phasenfolge 1-2-3 gespeist. Gegeben sind:

$\underline{U}_{1N} = (20/\sqrt{3}) \text{ kV} \cdot e^{j0^\circ}$; $\underline{Z}_1 = (40 - j160) \Omega$;

$\underline{Z}_2 = (50 - j180) \Omega$; $X_L = 60 \Omega$;

1) Berechnen Sie die Ströme \underline{I}_1 , \underline{I}_2 und \underline{I}_3 bei geöffnetem Schalter S!

2) Berechnen Sie den Strom \underline{I}_3 bei geschlossenem Schalter S! $\underline{I}_3 = 43 \text{ A} \cdot e^{j119^\circ}$

$\underline{I}_1 = 121 \text{ A} \angle 46^\circ$; $\underline{I}_2 = 107 \text{ A} \angle -15,5^\circ$; $\underline{I}_3 = 196 \text{ A} \angle -162,6^\circ$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 5
Name:



Die (Z) - Matrix des linearen Vierpols ist gegeben. Berechnen Sie die Wirkleistung der Stromquelle.

$\underline{I}_q = 23 \text{ mA} \cdot e^{j70^\circ}$; $\underline{U}_q = 6 \text{ V} \cdot e^{j130^\circ}$

$(Z) = \begin{pmatrix} j36 \Omega & 60 \Omega \\ 40 \Omega & -j55 \Omega \end{pmatrix}$

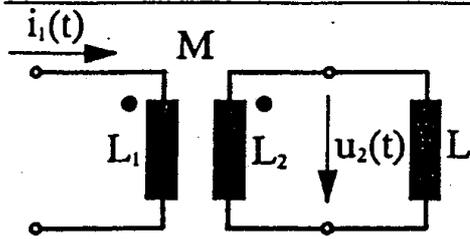
$P_A = -130 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 6
Name:



Der Primärstrom $i_1(t)$ ist gegeben:

$$i_1(t) = I_0 \cdot \exp(-t/T).$$

Berechnen Sie die Sekundärspannung $u_2(t)$ zur Zeit $t = 2 \cdot T$.

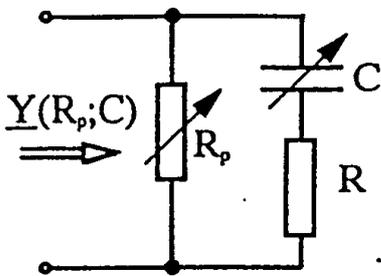
$L_1 = 4,0 \text{ mH}$; $L_2 = 5,8 \text{ mH}$; $M = 4,6 \text{ mH}$; $L = 6,3 \text{ mH}$, $I_0 = 57 \text{ mA}$; $T = 17 \text{ ms}$.

$$u_2 = -1,087 \text{ mV}$$

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 96

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 7
Name:



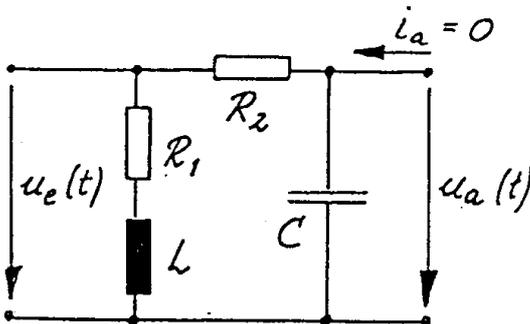
Zunächst ist $C = 40 \text{ pF}$ und R_p wird kontinuierlich von $2,5 \text{ k}\Omega$ auf $5,0 \text{ k}\Omega$ erhöht. Dann wird bei $R_p = 5 \text{ k}\Omega$ die Kapazität C von 40 pF auf 150 pF kontinuierlich verstellt. Konstruieren Sie die Ortskurve der Eingangsadmittanz $\underline{Y}(R_p; C)$. Geben Sie die Richtung an, in der die Ortskurve durchlaufen wird.

$R = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 700 \text{ kHz}$; $1 \text{ k}\Omega \hat{=} 1 \text{ cm}$; $100 \mu\text{S} \hat{=} 1 \text{ cm}$.

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1996

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 8
Name:



Die Eingangsspannung des abgebildeten Netzwerks ist:

$$u_e(t) = \hat{u}_{e1} \cdot \sin \omega t + \hat{u}_{e3} \cdot \sin(3\omega t + 30^\circ)$$

Gegeben sind: $\hat{u}_{e1} = \sqrt{2} \cdot 100 \text{ V}$;

$R_1 = 8 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $\omega L = 6 \Omega$;

$1/(\omega C) = 15 \Omega$; die Leistung im Widerstand ist $P_{R1} = 832 \text{ W}$.

1) Berechnen Sie \hat{u}_{e3} !

$$\hat{u}_{e3} = 55,7 \text{ V}$$

2) Berechnen Sie den Klirrfaktor der Eingangsspannung $u_e(t)$! Falls Sie Frage 1) nicht gelöst haben, nehmen Sie $\hat{u}_{e3} = 45 \text{ V}$ an. $k_{ue} = 36,7\%$

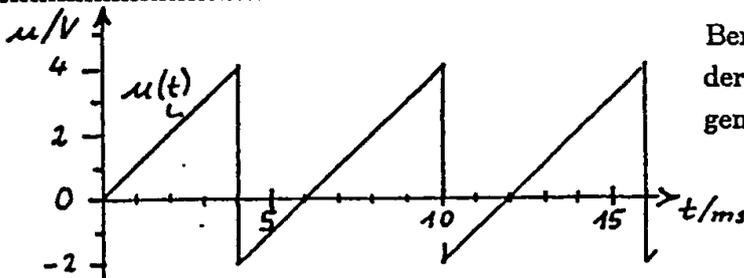
3) Berechnen Sie den Klirrfaktor der Ausgangsspannung $u_a(t)$! Ist Frage 1) nicht gelöst, sh. 2)! $k_{ua} = 20,7\%$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 96/97

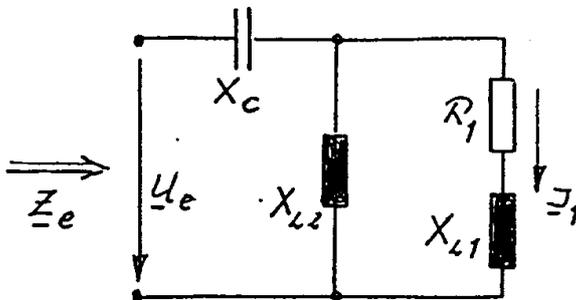
2. Teilprüfung
NT 2

Blatt (1)
Name:



Berechnen Sie den Effektivwert der periodischen Spannung $u(t)$ gemäß Skizze.

$u_{eff} = 2V$

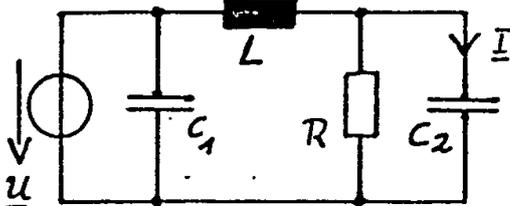


Zeichnen Sie für die gegebene Schaltung ein maßstäbliches Zeigerdiagramm aller Spannungen und Ströme! Bestimmen Sie daraus die Eingangsimpedanz Z_e !

Gegeben sind: $X_C = -2,35 \Omega$;
 $R_1 = 6 \Omega$; $X_{L1} = 6 \Omega$; $X_{L2} = 14,1 \Omega$
 $I_1 = 10A \cdot e^{j0^\circ}$

Maßstäbe: $10V \hat{=} 1 \text{ cm}$; $1A \hat{=} 1 \text{ cm}$.

$Z_e = 3,8 \Omega \cdot e^{j45^\circ}$



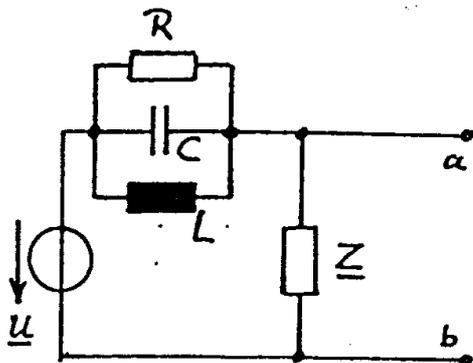
Berechnen Sie den Strom I .

$U = 15V \cdot e^{j20^\circ}$ $f = 1 \text{ kHz}$

$C_1 = 9 \mu F$ $C_2 = 4 \mu F$

$R = 20 \Omega$ $L = 2 \text{ mH}$

$I = 0,406A \cdot e^{j67,4^\circ}$



Berechnen Sie die maximale Wirkleistung, die an den Klemmen a-b entnommen werden kann.

$U = 4V \cdot e^{-j40^\circ}$ $f = 2 \text{ kHz}$

$R = 100 \Omega$ $L = 4 \text{ mH}$

$C = 3 \mu F$ $Z = 30 \Omega \cdot e^{-j25^\circ}$

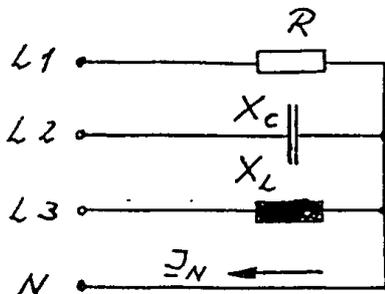
$P_{max} = 41,8 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
WS 1996/97

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 5
Name:



Ein symmetrisches Dreiphasensystem mit der Phasenfolge 1-2-3 speist einen unsymmetrischen Drehstromverbraucher.

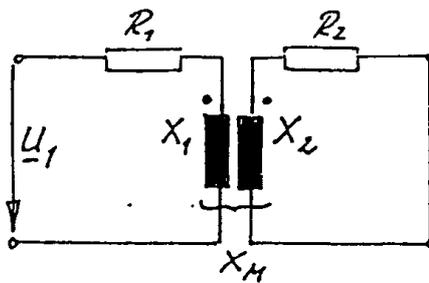
Gegeben sind:

$$\underline{U}_{31} = 380 \text{ V} \cdot e^{j180^\circ}; R = 100 \Omega;$$

$$X_C = -100 \Omega; X_L = 100 \Omega;$$

Berechnen Sie den Strom \underline{I}_N sowie die im Drehstromverbraucher auftretende Wirk- und Blindleistung!

$$\underline{I}_N = 6 \text{ A} \cdot e^{j30^\circ}; P = 484 \text{ W}; Q = 0 \text{ VAR}$$

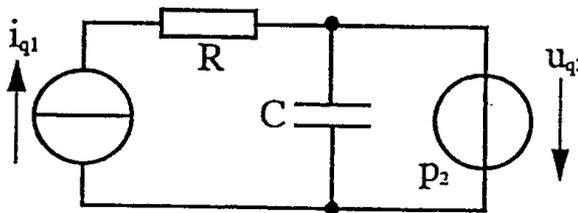


Bei dem auf der Sekundärseite kurzgeschlossenen Übertrager ist die Wirkleistung im Sekundärkreis zu berechnen! Gegeben sind:

$$\underline{U}_1 = 60 \text{ V} \cdot e^{j0^\circ}; R_1 = 14 \Omega; X_1 = 100 \Omega;$$

$$R_2 = 2,8 \Omega; X_2 = 20 \Omega; X_M = 40 \Omega;$$

$$P_2 = 36,3 \text{ W}$$

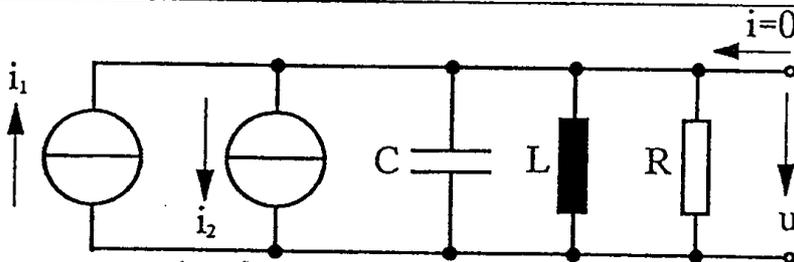


Berechnen Sie die momentane Leistung p_2 der Spannungsquelle zur Zeit T . Wird die Leistung abgegeben oder aufgenommen?

$$R = 15 \Omega; C = 170 \text{ nF}; \omega = 1300 \text{ s}^{-1};$$

$$i_{q1} = I_0 \cdot \exp(t/T); u_{q2} = \hat{U} \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi); I_0 = 3 \text{ mA}; \hat{U} = 6 \text{ V}; \varphi = 70^\circ; T = 3 \text{ ms}.$$

$$P_2(T) = 16,57 \text{ mW} \text{ aufgenommen}$$



Berechnen Sie den Effektivwert der Ausgangsspannung u .

$$i_1 = \hat{I}_1 \cdot \sin(\omega_1 \cdot t + \varphi_1); i_2 = \hat{I}_2 \cdot \cos(\omega_2 \cdot t + \varphi_2); \hat{I}_1 = 3 \text{ mA}; \hat{I}_2 = 7 \text{ mA};$$

$$f_1 = \omega_1 / (2\pi) = 6,0 \text{ MHz}; f_2 = \omega_2 / (2\pi) = 6,7 \text{ MHz}; \varphi_1 = 120^\circ; \varphi_2 = 35^\circ;$$

$$C = 71 \text{ pF}; L = 9 \text{ } \mu\text{H}; R = 2 \text{ k}\Omega.$$

$$u = 8,93 \text{ V}$$

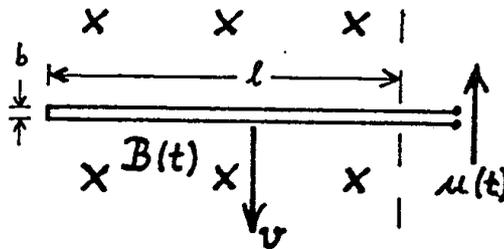
Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 97

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt 1
Name:

1



In einem homogenen, zeitlich veränderlichen Magnetfeld (senkrecht in Zeichenebene hinein) befindet sich eine Leiterschleife gemäß Skizze. (Länge innerhalb des Feldes: $l = 1 \text{ m}$, Breite: $b = 2 \text{ mm}$) Für $t \geq 0 \text{ s}$ ist der zeitliche Verlauf der Flußdichte $B(t) = 1,2 \text{ T} \cdot e^{-\frac{t}{0,6 \text{ s}}}$.

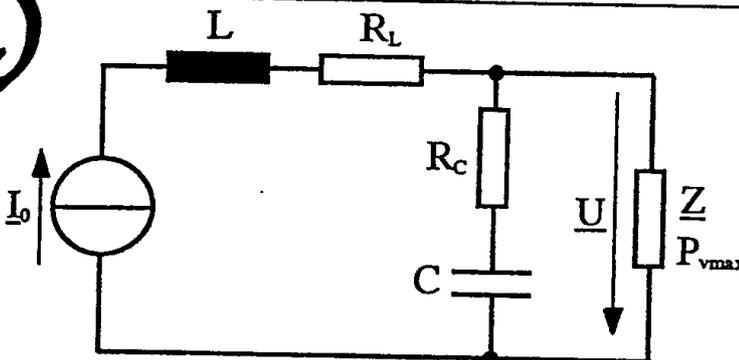
a) Die Leiterschleife ist in Ruhe ($v = 0$). Berechnen Sie den zeitlichen Verlauf

der Spannung $u(t)$ für $t \geq 0 \text{ s}$, sowie die Spannung zum Zeitpunkt $t_1 = 2,5 \text{ s}$.

b) Wie groß ist diese Spannung $u(t_1)$, wenn die gesamte Leiterschleife mit der Geschwindigkeit $v = 2 \text{ m/s}$ in der angegebenen Richtung bewegt wird?

a) $u(t) = -4 \text{ mV} \cdot e^{-t/(0,6 \text{ s})}$; $u(t_1) = -62 \mu\text{V}$; b) unverändert.

2

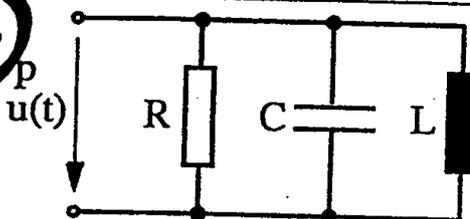


$I_0 = 10 \text{ mA} \cdot e^{j150^\circ}$;
 $X_L = 4 \text{ k}\Omega$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$;
 $R_C = 1 \text{ k}\Omega$;
 $X_C = -1 \text{ k}\Omega$.

In Z soll die maximal mögliche Wirkleistung P_{vmax} umgesetzt werden. Geben Sie für diesen Fall Z , U und P_{vmax} an.

$Z = (1 + j \cdot 1) \text{ k}\Omega$; $U = 10 \text{ V} \cdot e^{+j150^\circ}$; $P_{\text{vmax}} = 50 \text{ mW}$

3



Die Spannung an der Schaltung ist

$$u(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 0 \\ \hat{U} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t) & \text{für } t \geq 0. \end{cases}$$

$\hat{U} = 6 \text{ V}$; $f = 152 \text{ kHz}$;
 $T = 4 \mu\text{s}$; $R = 50 \Omega$;
 $C = 23 \text{ nF}$; $L = 270 \mu\text{H}$.

Berechnen Sie die momentane Leistung p zur Zeit $t = T$. Der Strom durch die Induktivität ist für $t = 0$ gleich Null.

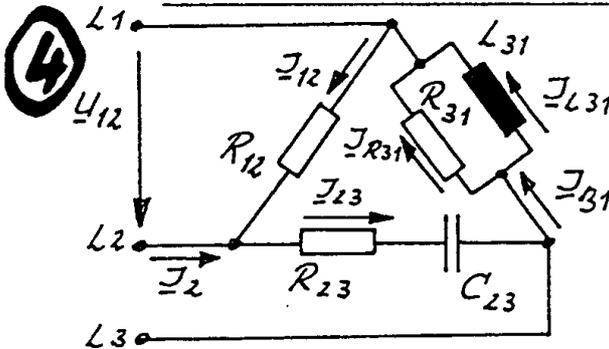
$p(T) = +514 \text{ mW}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 1997

2. Teilprüfung
NT 2

Blatt: 4
Name:

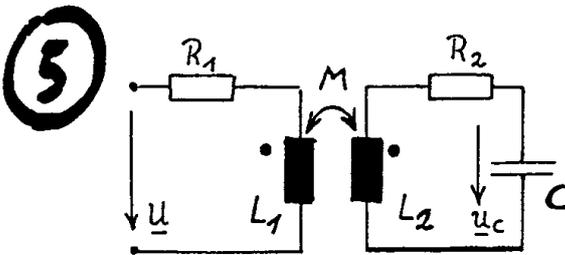


Ein symmetrisches Dreiphasensystem mit der Phasenfolge 1-2-3 speist einen un-symmetrischen Drehstromverbraucher.

Gegeben sind: $\underline{U}_{12} = 380 \text{ V} \cdot e^{j90^\circ}$;
 $R_{12} = 38\Omega$; $R_{23} = 20\Omega$; $X_{C23} = -24,55\Omega$;
 $R_{31} = 50\Omega$; $X_{L31} = 40\Omega$;
 Strommaßstab: $2\text{A} \hat{=} 1\text{cm}$.

Zeichnen Sie ein Zeigerdiagramm der Ströme \underline{I}_{12} , \underline{I}_{23} , \underline{I}_{R31} , \underline{I}_{L31} und \underline{I}_{31} !
 Ermitteln sie grafisch den Strom \underline{I}_2 und geben Sie diesen in der Normalform an!

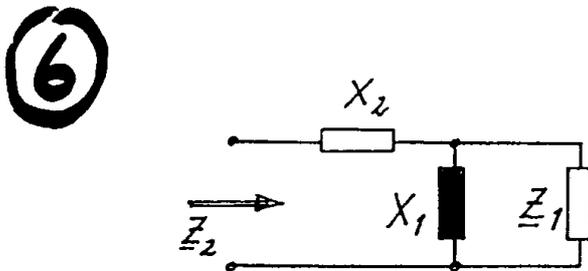
$\underline{I}_2 \approx (11,6 - j5,6) \text{ A}$



Geben Sie das Verhältnis $\underline{U}_C / \underline{U}$ dieser Schaltung in exponentieller Form (Polarform) an.

$R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$, $X_{L1} = 120 \Omega$,
 $X_{L2} = 38 \Omega$, $X_C = -68 \Omega$
 Kopplungsfaktor $k = 0,95$

$\frac{\underline{U}_C}{\underline{U}} = 0,545 \cdot e^{-j10,8^\circ}$



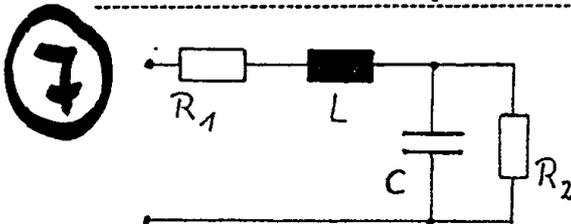
Die Impedanz \underline{Z}_1 ist mit dem abgebildeten Transformationsnetzwerk in die Impedanz \underline{Z}_2 zu transformieren.

Bestimmen Sie grafisch die Größe des induktiven Blindwiderstandes X_1 sowie Art und Größe des Blindwiderstandes X_2 !

$\underline{Z}_1 = (6+j3,5)\text{k}\Omega$; $\underline{Z}_2 = (2+j5)\text{k}\Omega$; Maßstab: $1\text{k}\Omega \hat{=} 1\text{cm}$.

$X_1 \approx 6,9 \text{ k}\Omega$

$X_{L2} \approx 1,5 \text{ k}\Omega \text{ induktiv.}$



Bestimmen Sie die Resonanzfrequenz der dargestellten Schaltung.

$R_1 = 16 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $L = 3 \text{ mH}$,
 $C = 22 \mu\text{F}$

$f_r = 571 \text{ Hz}$

Frühere Prüfungsaufgaben

Grundlagen der Elektrotechnik
SS 972. Teilprüfung
NT 2Blatt: 8
Name:

Die Kennlinie eines nichtlinearen Zweipols kann durch die Gleichung
 $i = a \cdot u^2$
angegeben werden. An den Zweipol wird die Spannung

$$u(t) = U_0 + \hat{U} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$$

gelegt. Berechnen Sie den Klirrfaktor des Stroms i .

$$a = 0,4 \text{ A/V}^2 ; U_0 = 2,5 \text{ V} ; \hat{U} = 0,4 \text{ V} ; f = 50 \text{ Hz} ; \varphi = 30^\circ ;$$

$$\sin^2(x) = 0,5 - 0,5 \cdot \cos(2 \cdot x).$$

$$k_i = 3,997 \% (\approx 4\%)$$