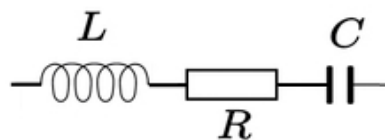


Themen: Wechselstrom, Wechselstromwiderstände (Serien- und Parallelschaltung), Transformator, Energieübertragung, Drehstrom, Sicherheit im Haushalt, Schwingkreis, elektromagnetisches Spektrum, Halbleiter

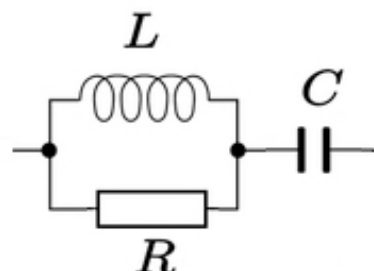
- Ein Kondensator der Kapazität $C=16\mu\text{F}$ und ein Ohmscher Widerstand der Größe $R=200\Omega$ sind in Serie in einem technischen Wechselstromnetz geschaltet!
Es sind folgende Größen zu bestimmen:
die Impedanz Z , (Lsg.: $282,1\Omega$)
die Phasenverschiebung φ , (Lsg.: $\varphi=-44,85^\circ$)
die Stromstärke I_{eff} , (Lsg.: $I_{\text{eff}}=0,78\text{A}$)
 U_C und U_L (Lsg.: $R_C=198,94\Omega$; $U_C = 155,15\text{V}$ und $U_R = 155,97\text{V}$)
- Berechne die Impedanz einer Drosselspule (R,L) mit nachgeschalteten Kondensator C , wenn folgende Werte bekannt sind: $R=1000\Omega$, $L=12\text{H}$, $C=5,5\mu\text{F}$, $f=25\text{Hz}$!
(Lsg.: $R_C=1157,49\Omega$; $R_L=1884,96\Omega$; $Z=1236,61\Omega$, $\varphi=36,03^\circ$)
- Bei welcher Frequenz wird der Gesamtwiderstand Z in Aufgabe 2 reell?
(Lsg.: $f=19,59\text{Hz}$)
- Ein Serienresonanzkreis besteht aus einer Spule $L=50\mu\text{H}$, einem Widerstand $R=0,2\Omega$ und einem Kondensator $C=300\text{pF}$. Die Anordnung liegt an $U=4\text{V}$!
Ermittle die Resonanzfrequenz, den Resonanzstrom und die bei Resonanz an Induktivität und Kapazität anliegende Spannung!
(Lsg.: $f=1,299\text{MHz}$, $I_{\text{eff}}=20\text{A}$, $U_L=U_C=81654,97\text{V}$)
- An eine Spule legt man eine Gleichspannung von 10V an und misst einen Strom von $I=0,2\text{A}$. Dann legt man eine technische Wechselspannung von 10V an und misst einen Effektivstrom von 40mA .
Wie groß ist der Ohmsche Widerstand R der Spule? (Lsg.: $R=50\Omega$)
Wie groß ist die Induktivität L der Spule? ($Z=250\Omega$; $R_L=244,95\Omega$; $L=0,78\text{H}$)
- Welche in Reihe geschalteten Widerstände geben folgenden komplexen Ausdruck $Z=8,5 \cdot e^{i30^\circ}\Omega$ wieder? Die Frequenz beträgt $f=100\text{Hz}$! Anmerkung: $e^{i\varphi}=\cos\varphi+i\sin\varphi$
(Lsg.: $R=7,36\Omega$, $R_L=4,25\Omega$, $L=6,8\text{mH}$)
- Bestimmen Sie die Impedanz Z , die Phasenverschiebung φ , die effektive Stromstärke I_{eff} , die Scheinleistung P_S , die Blindleistung P_B und die Wirkleistung P_W der Serienschaltung für technischen Wechselstrom!
($R=5\Omega$; $C=636,62\mu\text{F}$; $L=3,183\text{mH}$, $f=50\text{Hz}$; $U_{\text{eff}}=220\text{V}$)



Lsg.: $R_C=5\Omega$; $R_L=1\Omega$; $Z=6,4\Omega$; $\varphi=\arctan(-4/5)=-38,66^\circ$; $I_{\text{eff}}=34,36\text{A}$;
 $P_S=7559,2\text{W}$; $P_W=5902,73\text{W}$; $P_B=-4722,21\text{W}$

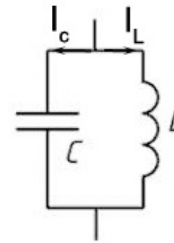
- Bestimmen Sie die Impedanz Z und die Phasenverschiebung φ der abgebildeten Schaltung!
($R=5\Omega$; $R_C=3\Omega$; $R_L=2\Omega$, $f=50\text{Hz}$; $U_{\text{eff}}=220\text{V}$)

Lsg.: $Z=1,45\Omega$; $\varphi=-61,61^\circ$



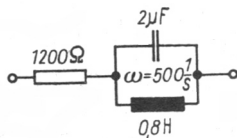
Übungen zur 2. Schularbeit 8ab Schuljahr 2014/15

9. Bestimme die Ströme I_{eff} , I_C und I_L !
 ($C=16\mu\text{F}$, $L=4\text{H}$, $U_{\text{eff}}=220\text{V}$, $f=50\text{Hz}$)
 Lsg. $I_{\text{eff}}=-0,93\text{A}$, $I_C=-1,10\text{A}$, $I_L=0,175\text{A}$



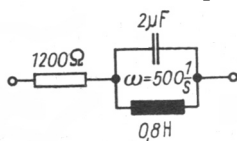
10. Stelle den Widerstand eines Wechselstrommotors in komplexer Form dar! $P=1,5\text{kW}$; $U=220\text{V}$; $\cos\varphi=0,78$
 Lsg.: $I=P/(U\cdot\cos(\varphi))=8,74\text{A}$; $Z=U/I=25,17\Omega$; $\varphi=38,74^\circ$; $Z=25,17\cdot e^{i38,74}$

11. Berechne die Impedanz und die Phasenverschiebung!



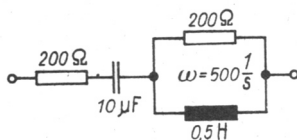
Lsg.: $Z=1372,8\Omega$; $\varphi=29,1^\circ$

12. Berechne die Impedanz und die Phasenverschiebung!



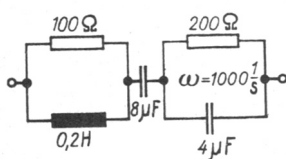
Lsg.: $Z=449,4\Omega$; $\varphi=-69,1^\circ$

13. Berechne die Impedanz und die Phasenverschiebung!



Lsg.: $Z=337,9\Omega$; $\varphi=-17,6^\circ$

14. Berechne die Impedanz und die Phasenverschiebung!



Lsg.: $Z=272,6\Omega$; $\varphi=-42,2^\circ$

15. Auf einem Spielzeugtransformator, der zum Anschluss an eine Steckdose ($U=230\text{V}$) vorgesehen ist, findet man die Aufschrift: $P_S=30\text{W}$; maximale Stromstärke $I_2=2\text{A}$. Berechne die Sekundärspannung U_2 , das Verhältnis der Windungszahlen und die Primärstromstärke I_1 !

Lsg.: $U_2=15\text{V}$; $N_1:N_2=15,33:1$; $I_1=0,13\text{A}$

16. Berechne den Ohmschen Widerstand der Hochspannungsfreileitung! ($\rho=1,7\cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$; $l=100\text{km}$; $A=25\text{cm}^2$) (Lsg.: $R=0,68\Omega$)

Wie hoch ist die Schrittspannung (etwa für einen Vogel) für $s=10\text{cm}$ bei einer angenommenen Stromstärke von $I=2000\text{A}$? (Lsg.: $U=1,36\text{mV}$)

Der Vogel hat einen Innenwiderstand von $R=5000\Omega$. Welcher Strom fließt durch seinen Körper? (Lsg.: $I=2,72\text{E}-7\text{A}$)

Die Leistung des Kraftwerks beträgt $P=600\text{MW}$. Wie hoch sind die Übertragungsverluste für eine 300km lange Freileitung mit den Übertragungsspannungen von 110KV , 220KV und 380KV ? (Lsg.: $10,12\%$; $2,53\%$; $0,85\%$)

Welche Schlüsse ziehen Sie aus den Berechnungen!

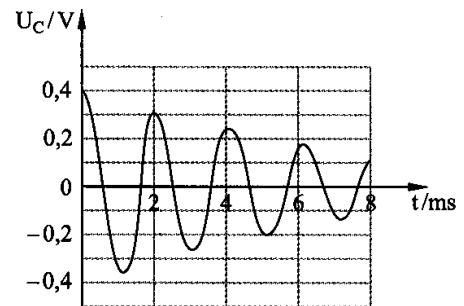
17. Die Primärspannung ist 230V bei 500 Windungen. Die Sekundärspannung sollte etwa 10KV sein. Wie groß ist die Windungszahl N_2 und warum steigt der Funke im Hörnerblitzableiter nach oben? (Lösung: $N_2=23000$; wegen des Auftriebes in der Luft))

Übungen zur 2. Schularbeit 8ab Schuljahr 2014/15

18. Ein idealer Trafo dessen Windungszahl $N_2=2 \cdot N_1$ beträgt, wird auf der Sekundärseite durch einen Widerstand R_2 belastet. Auf der Primärseite wird der Widerstand R_1 gemessen. Wie verhalten sich die Widerstände zueinander? (Lsg.: $R_1=0,25R_2$)
19. Welche Spannung muss primär angelegt werden und welcher Strom fließt primär, wenn der Wirkungsgrad des Trafos 100% beträgt? (Lsg.: $U_1=23V$; $I_1=2,5A$)



20. Ein idealer Trafo mit 500 Primärwicklungen und 5 dicken Sekundärwicklungen wird an 230 V Wechselstrom angeschlossen und sekundärseitig durch einen Nagel kurzgeschlossen, der zu glühen beginnt. Der Primärstrom wird mit 5A gemessen. (Lsg.: $I_2=500A$; $U_2=2,3V$)
21. Berechne die Wellenlänge des unter der Frequenz 88MHz ausgestrahlten Radioprogramms von Ö3! (Lsg.: 3,41m)
22. Ein ungedämpfter Schwingkreis enthält einen Kondensator 200pF und eine Spule $L=10^{-5}H$. Welche Eigenfrequenz hat der Schwingkreis? (Lsg.: 3,56MHz)
23. Aus einem Kondensator mit der Kapazität 365pf und einer Spule soll ein Schwingkreis mit der Eigenfrequenz 728kHz gebaut werden? Wie groß ist die Induktivität der Spule? (Lsg.: $L=1,31 \cdot 10^{-4}H$)
24. Für einen Radiosender gibt es je nach Sendefrequenz eine optimale Antennenlänge. Berechne die Antennenlänge für den Sender FM4 (103,8MHz)! (Lsg.: $\lambda/2=1,425m$;))
25. Schaltet man in Serie zum Kondensator in einem Schwingkreis einen zweiten Kondensator mit einer Kapazität von 33nF, so steigt die Resonanzfrequenz um 15%. Welche Kapazität hat der Kondensator? (Lsg.: 10,6nF)
26. Berechne den Energieinhalt der Spule mittels Integralrechnung!
27. Berechne den Energieinhalt des Kondensators mittels Integralrechnung!
28. Das Diagramm zeigt den realen Verlauf von U_c bei einem Schwingkreis!
Berechne aus den Diagrammdaten die Frequenz des Schwingkreises! (Lsg.: 500Hz)
Nach 2,5 Perioden ist die Energie des Kondensators um wie viel Prozent gesunken?
(Lsg.: $E=0,25E_g \rightarrow 75\%$ gesunken)



29. Um wie viel Prozent wird die Eigenfrequenz eines Schwingkreises größer, wenn man die Kapazität um die Hälfte verringert (Serienschaltung eines zweiten Kondensators gleicher Kapazität)? (Lsg.: $f_1=\sqrt{2} \cdot f_0 \Rightarrow 41,42\%$ größer)
30. Wie ändert sich die Eigenfrequenz eines Schwingkreises, wenn man die Induktivität verdoppelt (Serienschaltung einer zweiten identen Spule)? (Lsg.: $f_1=f_0/\sqrt{2}$)