

Z_1-2kol

Marinko Barukcic, FERIT Osijek

6/16/2016

```
#1.ZADATAK (2. kolokvij AV, OET 2 2016)
#Definiranje varijabli
#Metoda potencijala cvorova
#Definiranje varijabli u matematickom modelu za simbolicko \
  rjesavanje
var('phi_1','phi_2','phi_3','R','XC','XL','E','C','L','I_iz','U_I')
#Definiranje imaginarne jedinice, sintaksa programa prikazuje \
  imaginarnu jedinicu kao 'I' ili 'i'.
j=sqrt(-1)
#NAPOMENA sve varijable zadane gore su kompleksni brojevi, sintaksa \
  softvera nema posebne oznake za kompleksne brojeve.

#Definiranje varijabli koje su realni brojevi
assume(R,'real',XC,'real',XL,'real',C,'real',L,'real')
(phi_1, phi_2, phi_3, R, XC, XL, E, C, L, I_iz, U_I)
```

```
#Najpovoljnije je cvor 1 uzeti kao referentni, jera tada ce \
  jednadzbe potencijala cvorova za 2 i 3 biti samo s jednom \
  nepoznanicom
#Jednadzbe potencijala cvorova
JED1=phi_1==0; show(JED1)
JED2=phi_2*(1/R+1/(2*R))==-E/R+E/(2*R)+I_iz; show(JED2)
JED3=phi_3*(1/(-j*XC)+1/(j*XL-j*XC))==-I_iz; show(JED3)
```

$$\begin{aligned}\phi_1 &= 0 \\ \frac{3\phi_2}{2R} &= I_{iz} - \frac{E}{2R} \\ \phi_3 \left(\frac{j}{XC} + \frac{1}{-jXC + jXL} \right) &= -I_{iz}\end{aligned}$$

```
#Rjesavanje sustava jednadzbi u opcem obliku
solve(JED2, phi_2); show(solve(JED2, phi_2))
[phi_2 == 2/3*I_iz*R - 1/3*E]
[\phi_2 = \frac{2}{3} I_{iz} R - \frac{1}{3} E]
```

```

solve(JED3, phi_3); show(solve(JED3, phi_3))
[phi_3 == -(-I*I_iz*XC^2 + I*I_iz*XC*XL)/(2*XC - XL)]

$$[\phi_3 = -\frac{-i I_{iz} X C^2 + i I_{iz} X C X L}{2 X C - X L}]$$


phi_2= 2/3*I_iz*R - 1/3*E
phi_3= -(-I*I_iz*XC^2 + I*I_iz*XC*XL)/(2*XC - XL)
#Napon na strujnom izvoru je razlika potencijala cvorova 2 i 3
U_I=phi_2-phi_3; show(U_I)

$$\frac{2}{3} I_{iz} R - \frac{1}{3} E - \frac{i I_{iz} X C^2 - i I_{iz} X C X L}{2 X C - X L}$$


#Konacno je kompleksna snaga strujnog izvora:
S_I=U_I*conjugate(I_iz); show(S_I)

$$\frac{1}{3} \left( 2 I_{iz} R - E - \frac{3 (i I_{iz} X C^2 - i I_{iz} X C X L)}{2 X C - X L} \right) \overline{I_{iz}}$$


#A sada izracun za zadane podatke:
omega_=500; C=10*10^-6; L=500*10^-3
XC=(1/(omega_*C)); XC
200

XL=(omega_*L); XL
250

E=(200/sqrt(2))*e^(I*pi/6); E.n()
122.474487139159 + 70.7106781186547*I

I_iz=(2/sqrt(2))*e^(-I*pi/4); I_iz.n()
1.000000000000000 - 1.000000000000000*I

phi_2=phi_2.subs(R=10, XC=1/(omega_*C), XL=omega_*L, E=(200/sqrt(2))*e\
^(I*pi/6), I_iz=(2/sqrt(2))*e^(-I*pi/4)).simplify_full()

show((phi_2.real()+I*phi_2.imag()).n())
-34.1581623797196 - 30.2368927062183i

phi_3=phi_3.subs(R=10, XC=200, XL=250, E=(200/sqrt(2))*e^(I*pi/6), I_iz\
=(2/sqrt(2))*e^(-I*pi/4)).simplify_full()

show((phi_3.real()+I*phi_3.imag()).n())
-66.6666666666667 - 66.6666666666667i

#Napon na strujnom je izvoru:
U_I=phi_2-phi_3

show(U_I.n())

```

$32.5085042869470 + 36.4297739604484i$

#Kompleksna snaga strujnog izvora je:
 $S_I = U_I \cdot \text{conjugate}(I_{iz})$

$\text{show}(S_I.n())$
 $-3.92126967350137 + 68.9382782473954i$

#Kako se vidi iz izracuna kompleksne snage djelatna snaga strunog \
izvora je s predznakom - sto znaci da izvor trosi djelatnu snagu.