

Z_3-kol2

Marinko Barukcic, FERIT Osijek

6/7/2016

```
#ZADATAK 03
#Prema sintaksi koristenog softvera veliko ili malo slovo I ('I' ili\
'i') je oznaka imaginarne jedinice
#I=CC.0
#Kako se trazi najveca moguca djelatna snaga na nekoj impedanciji \
zadatak se rjesava primjenom Theveninovog (moze i Nortonov) \
teroema
#Definiranje varijabli za simbolicki izracun
var('I_iz','X_L','X_C','X_M','Z','U_I','Z_T','Z_TRJ','E_T','E_TRJ','\
R_1','R_2','Z_max','P_Zmax','E_Tm','R_max','I_izM','P_maxET','\
phi_I')
assume(X_L,'real',X_C,'real',X_L,'real',X_M,'real',R_1,'real',R_2,'\
real',P_Zmax,'real',E_Tm,'real',R_max,'real',I_izM,'real',P_maxET\
,'real',phi_I,'real')
#Crtaju se dvije sheme za odredjivanje parametara Theveninovog \
izvora, jedna za odredjivanje Theveninove impedancije ZT a druga \
za odredjivanje Theveninovog napona.
#Za impedanciju slijedi iz nadomjesne sheme:
Z_T=-I*X_C+I*X_L+R_1+R_2;Z_T;show(Z_T)
(I_iz, X_L, X_C, X_M, Z, U_I, Z_T, Z_TRJ, E_T, E_TRJ, R_1, R_2, Z_max, P_Zmax, E_Tm,
R_max, I_izM, P_maxET, phi_I)

$$R_1 + R_2 - I X_C + I X_L$$


$$R_1 + R_2 - i X_C + i X_L$$

#Provjera da li su ZT dobiven iz nadomjesne uobicajene sheme za ZT i\
dobiven iz omjera ET/IN isti:
eq=(I_iz*(R_1 + R_2 + 2*I*X_L - 2*I*X_M) - I*I_iz*X_L + I*I_iz*X_M)\
*(R_1 + R_2 - I*X_C + I*X_L)/(I_iz*(R_1 + R_2) + I*I_iz*X_L - I*\
I_iz*X_M)==R_1 + R_2 - I*X_C + I*X_L
bool(eq)
True

#Iz nadomjesne sheme za ET slijedi da struja strujnog izvora \
projece kroz induktivne reaktancije i djelatne otpore. Kako su u \
```

```

    ovom slucaju induktivne reaktancije u serijskom spoju i to \
    nesuglasno vezane napon na strujnom izvoru je:
U_I=I_iz*(R_1+R_2+2*I*X_L-2*I*X_M);U_I;show(U_I)
I_iz*(R_1 + R_2 + 2*I*X_L - 2*I*X_M)
    
$$I_{iz}(R_1 + R_2 + 2iX_L - 2iX_M)$$


#Iz KZN-a za petlju koja sadrzi ET slijedi izracun ET:
show(E_T+I*X_L*I_iz-I*X_M*I_iz-U_I==0)
    
$$-I_{iz}(R_1 + R_2 + 2iX_L - 2iX_M) + iI_{iz}X_L - iI_{iz}X_M + E_T = 0$$


E_T=-I*X_L*I_iz+I*X_M*I_iz+U_I;E_T;show(E_T.collect(I_iz))
I_iz*(R_1 + R_2 + 2*I*X_L - 2*I*X_M) - I*I_iz*X_L + I*I_iz*X_M
    
$$I_{iz}(R_1 + R_2 + iX_L - iX_M)$$


#Dakle impedancija Z treba biti kojnugirana kompleksna Theveninova \
    impedancija koja ima samo realni dio pa je Zmax:
Z_max=conjugate(Z_T);Z_max;show(Z_max)
R_1 + R_2 + I*X_C - I*X_L
    
$$R_1 + R_2 + iX_C - iX_L$$


#Kada se spoji ova impedancija na Theveninov realni izvor snaga \
    izvora se moze izracunati kako slijedi.
#Modul Theveninovog napona je:
E_Tm=abs(E_T);E_Tm
#Realni max impedancije je:
R_max=real(Z_max);R_max
#Pa je ukupna djelatna snaga koja daje izvor:
P_maxET=E_Tm^2/(2*R_max);P_maxET=P_maxET.subs(I_iz=I_izM*e^(I*0));\
    show('PmaxET= ',P_maxET)
abs(I_iz*(R_1 + R_2 + 2*I*X_L - 2*I*X_M) - I*I_iz*X_L + I*I_iz*X_M)
R_1 + R_2
    
$$P_{maxET} = \frac{(I_{izM}(R_1 + R_2 + 2iX_L - 2iX_M) - iI_{izM}X_L + iI_{izM}X_M)(I_{izM}(R_1 + R_2 - 2iX_L + 2iX_M) + iI_{izM}X_L)}{2(R_1 + R_2)}$$


#Na kraju je djelatna snaga na impedanciji polovina snage izvora:
P_Zmax=P_maxET/2;show('Pmax= ',P_Zmax.simplify_full())
    
$$P_{max} = \frac{I_{izM}^2 R_1^2 + 2I_{izM}^2 R_1 R_2 + I_{izM}^2 R_2^2 + I_{izM}^2 X_L^2 - 2I_{izM}^2 X_L X_M + I_{izM}^2 X_M^2}{4(R_1 + R_2)}$$


#Izracun za zadane numericke podatke:
#Theveninova impedancija:
Z_T=Z_T.subs(R_1=5,R_2=5,X_C=5,X_L=5);Z_T
10

#Theveninov napon:
E_T=E_T.subs(R_1=5,R_2=5,X_C=5,X_L=5,X_M=2.5,I_iz=2);E_T
20.00000000000000 + 5.000000000000000*I

```

#Trazena je snaga:

```
P_Zmax=P_Zmax.subs(R_1=5,R_2=5,X_C=5,X_L=5,X_M=2.5,I_izM=2);P_Zmax.n\
()
```

10.6250000000000