

Gauss-Seidelov metod za proračun tokova snaga

Gauss-Seidelov metod za proračun tokova snaga se sastoji od sljedećih koraka:

a) Pretpostavljaju se početne vrijednosti modula i faznih stavova napona svih čvorova u skladu sa sprovedenom klasifikacijom čvorova.

b) Ako je čvor i PQ čvor, kompleksna vrijednost napona čvora U_i u k – toj iteraciji se određuje primjenom relacije:

$$\underline{U}_i^{(k)} = \frac{1}{\underline{Y}_{ii}} \left[\frac{P_i - jQ_i}{\underline{U}_i^{*(k-1)}} - \sum_{j=1}^{i-1} \underline{Y}_{ij} \underline{U}_j^{(k)} - \sum_{j=i+1}^n \underline{Y}_{ij} \underline{U}_j^{(k-1)} \right]$$

Ako je čvor i PV čvor, primjeni prethodne relacije prethodi određivanje injektiranja reaktivne snage u čvoru primjenom relacije:

$$Q_i^{(k)} = -Im \left\{ \underline{U}_i^{*(k-1)} \left[\sum_{j=1}^{i-1} \underline{Y}_{ij} \underline{U}_j^{(k)} + \sum_{j=i}^n \underline{Y}_{ij} \underline{U}_j^{(k-1)} \right] \right\}$$

Ukoliko se izračunata vrijednost reaktivne snage generatora nalazi unutar dozvoljenih granica:

$$Q_{im} \leq Q_i^{(k)} \leq Q_{iM}$$

može se pristupiti ažuriranju kompleksne vrijednosti napona u čvoru i . Kako se u tom slučaju generator nalazi unutar svog regulacionog opsega u pogledu reaktivne snage, izračunata vrijednost napona se koristi samo za ažuriranje faznog stava napona.

Ukoliko se izračunata vrijednost reaktivne snage ne nalazi unutar dozvoljenih granica, injektiranje reaktivne snage u čvoru se fiksira primjenom relacije:

$$Q_i^{(k)} = \begin{cases} Q_{im}, & Q_i^{(k)} < Q_{im} \\ Q_{iM}, & Q_i^{(k)} > Q_{iM} \end{cases}$$

c) Ponavljanjem prethodnog koraka za sve čvorove se kompletira jedna iteracija Gauss-Seidelovog metoda za proračun tokova snaga. Iterativni postupak se ponavlja dok za sve čvorove nije zadovoljeno:

$$|\underline{U}_i^{(k)} - \underline{U}_i^{(k-1)}| \leq \varepsilon$$

Učitavanje podataka o sistemu

```
load("9 bus system.mat", "System") ;
```

Inicijalizacija parametara sistema

```
Number_of_Buses = size(System.Buses,1) ;  
Bus_Type = System.Buses(:,2) ;  
V = System.Buses(:,3) ;  
Theta = System.Buses(:,4) ;  
P_load = System.Buses(:,5) ;  
Q_load = System.Buses(:,6) ;  
P_gen = System.Buses(:,7) ;  
Q_gen = System.Buses(:,8) ;
```

```
Q_gen_min = System.Buses(:,9) ;  
Q_gen_max = System.Buses(:,10) ;
```

Formiranje matrice admitansi nezavisnih čvorova

```
Yb = create_Yb(System) ;
```

Inicijalizacija vektora injektiranja aktivne i reaktivne snage, promjenljivih stanja i promjenljivih toka programa

```
P = P_gen - P_load ;  
Q = Q_gen - Q_load ;  
V = V.*exp(sqrt(-1)*Theta) ;  
V_old = 0*V ;  
Tolerance = 1e-6 ;  
Iteration = 0 ;
```

Glavna petlja

```
while any(abs(V-V_old)>Tolerance)  
  
    % Ažuriranje promjenljivih toka programa  
  
    Iteration = Iteration + 1 ;  
    V_old = V ;  
  
    % Primjena jednačina Gauss-Seidelovog metoda za sve čvorove osim  
    % balansnog  
  
    for i = 2 : Number_of_Buses  
  
        if Bus_Type(i) == 2  
  
            % Ako je čvor i PV čvor, prije ažuriranja napona je neophodno  
            % izvršiti procjenu injektiranja reaktivne snage  
  
            S = 0 ;  
  
            for j = 1 : Number_of_Buses  
  
                S = S + Yb(i,j)*V(j) ;  
  
            end  
  
            Q(i) = -imag(conj(V(i))*S) ;  
            Q_gen(i) = Q(i) + Q_load(i) ;  
  
            % Provjera zadovoljenja regulacionog opsega generatora  
  
            if Q_gen(i) < Q_gen_min(i) || Q_gen(i) > Q_gen_max(i)  
  
                % Ako je procijenjena vrijednost injektiranja reaktivne  
                % snage izvan regulacionog opsega generatora, generatorski
```

```

% čvor se u ovoj iteraciji tretira kao PQ čvor sa unaprijed
% definisanim injektiranjem aktivne i reaktivne snage

Q_gen(i) = max(min(Q_gen(i),Q_gen_max(i)),Q_gen_min(i)) ;
Q(i) = Q_gen(i) - Q_load(i) ;

% Ažuriranje kompleksne vrijednosti napona

S = 0 ;

for j = 1 : Number_of_Buses
    if i ~= j
        S = S + Yb(i,j)*V(j) ;
    end
end

V(i) = 1/Yb(i,i)*((P(i)-sqrt(-1)*Q(i))/conj(V(i))-S) ;

else

% Procjena faznog stava napona

S = 0 ;

for j = 1 : Number_of_Buses
    if i ~= j
        S = S + Yb(i,j)*V(j) ;
    end
end

V(i) = 1/Yb(i,i)*((P(i)-sqrt(-1)*Q(i))/conj(V(i))-S) ;
V(i) = abs(V_old(i))*exp(sqrt(-1)*angle(V(i))) ;

end

else

% Ako je čvor i PQ čvor, pristupa se procjeni kompleksne
% vrijednosti napona

S = 0 ;

for j = 1 : Number_of_Buses
    if i ~= j

```

```

        S = S + Yb(i,j)*V(j) ;

    end

end

V(i) = 1/Yb(i,i)*((P(i)-sqrt(-1)*Q(i))/conj(V(i))-S) ;

end

end

end

```

Određivanje modula i faznih stavova napona

```

Theta = angle(V)*180/pi ;
V = abs(V) ;

```

Prikazivanje modula i faznih stavova napona

```
disp([V Theta])
```

```

1.0000      0
1.0000    9.6623
1.0000    4.7643
0.9870   -2.4088
0.9755   -4.0210
1.0034    1.9193
0.9856    0.6152
0.9962    3.7932
0.9576   -4.3533

```