



خط 11 و 12 : عناصر روی قطره‌هاست  $Y_{bus}$  :  $Y_{ij}$

$$11: Y(line\_data(k,2), line\_data(k,3)) = -1 / line\_data(k,4);$$

if  $k=1 \rightarrow Y_{12}$  ,  $line\_data(k,2)$  : (From)  $Y_{ij}$   
 $line\_data(k,3)$  : (To)  
 $line\_data(k,4)$  :  $(R+jX)$   
 (مکوشن مخرجی شود ارتباط خط بین بارهای ابتدایی و انتهایی)

$$12: Y(line\_data(k,3), line\_data(k,2)) = -1 / line\_data(k,4);$$

$\downarrow$   
 $Y_{ji}$  ماتریس  $Y_{bus}$  متقارن است پس  $Y_{ji} = Y_{ij}$  است.

خط 13 و 14 : عناصر روی قطره‌هاست  $(Y_{ij} \text{ و } Y_{ji})$ :

$$13: Y(line\_data(k,2), line\_data(k,2)) = Y(line\_data(k,2), line\_data(k,2))$$

$$+ 1 / line\_data(k,4) + 1/5 * line\_data(k,6); \rightarrow Y_{ii}$$

$$Y(line\_data(k,3), line\_data(k,3)) = Y(line\_data(k,3), line\_data(k,3))$$

$$+ 1 / line\_data(k,4) + 1/5 * line\_data(k,6); \rightarrow Y_{jj}$$

end

ماتریس  $Y_{bus}$  خط به خط به هم وصل می‌شود تا خط 6 ام به درختان و گره‌ها وصل شود.  
 ماتریس  $Y_{bus}$  ، عناصر روی قطره‌هاست ، جمع ارتباطات به گره‌هاست و گره‌هاست ،  
 منفی ارتباطات بین گره‌هاست .  
 رانیتو

خط 1 و 2 : جبرار می‌باشد ماتریس  $Y_{bus}$  ، نوبت می‌رسد به سبب توان آلتیو گره‌هاست در هر بار.  
 برای سبب توان آلتیو گره‌هاست  $(P)$  ، تون بوم  $bus\_data$  ، مشخصات تون 7 ام را گره‌هاست

$$P = bus\_data(:,3) - bus\_data(:,7) \quad \therefore \text{Active Power Injection}$$

$$= PG$$

$$- PD$$

$\downarrow$

$\downarrow$

توان آلتیو گره‌هاست  $G$

توان مصرفی

به همین ترتیب توان آلتیو گره‌هاست را جمع از رابطه  $Q_G - Q_D$  داریم:





خط 29: برای هر bus در تعداد bus ها می نویسیم:

for b = 1 : No\_bus

% P-V buses

خط 30: برای bus های P-V:

خط 31: محاسبه توان فعال و توان راکتیو bus\_data می باشد. توان دهنده نوع bus ها می باشد. برابر 3 بود یعنی bus کنترل توان است و اگر برابر 1 بود یعنی bus از نوع bus معروف است و bus ها هم کاری ندارند.

if bus\_data(b, 2) == 2

خط 32: اگر bus توان راکتیو بزرگتر از bus های از نوع P-V بود باقی توان را می داد. اگر کمتر از توان بزرگتر:

$$Q(b) = -\text{imag}(V(b)' * Y(b,:) * V);$$

% estimating reactive power injection

خط 33: اگر باقی توان راکتیو بزرگتر از توان راکتیو  $Q^{G, \max}$  و  $Q^{G, \min}$  باشد، باقی توان راکتیو  $Q^G$  در محدوده باشد.

$Q^{G, \min} \leq Q^G \leq Q^{G, \max}$  باشد یعنی bus P-V است و باقی توان راکتیو را انجام دهد. اگر در محدوده نباشد باقی توان راکتیو  $Q^G$  را بر روی bus آن محدود می کند. Fix نیز توان راکتیو را از bus P-V بقیه را از bus P-Q تقسیم دهد. در خط 33:  $Q^G > Q^{G, \max}$  و اگر  $Q^G < Q^{G, \min}$  می نویسیم:

if  $Q(b) + \text{bus\_data}(b, 8) > \text{bus\_data}(b, 5)$

$$\underbrace{Q(b)}_{Q^D} + \underbrace{\text{bus\_data}(b, 8)}_{Q^{G, \max}}$$

در خط 34: در محدوده نباشد باقی توان راکتیو بزرگتر از  $Q^{G, \max}$  و  $Q(b)$  را به دست می آوریم و bus را از P-V بقیه را از bus P-Q تقسیم می دهیم. در خط 35:

$$Q(b) = \text{bus\_data}(b, 5) - \text{bus\_data}(b, 8);$$

$$\% Q_i(t) = Q_i^{G, \max} - Q_i^D;$$

35: bus\_data(b,2) = 3;

خط 36: به شرطی که  $Q_G < Q_{Gmin}$  باشد:

elseif  $Q(b) + \underbrace{\text{bus\_data}(b,8)}_{Q^D} < \underbrace{\text{bus\_data}(b,6)}_{Q_{G,min}}$

خط 37: در صورتی که شرط فوق برقرار باشد،  $Q(b)$  را به  $Q_{Gmin}$  اصلاح و در خط 38 به  $P_A$  اضافه می‌شود:

$Q(b) = \text{bus\_data}(b,6) - \text{bus\_data}(b,8);$

bus\_data(b,2) = 3;

خط 39 تا 46: اگر شرط عبور  $Q_{Gmin} \leq Q_G \leq Q_{Gmax}$  برقرار باشد، به  $P_A$  از خروجی کنترل و توان ژنراتور و ابتدا با  $v(b)$  را محاسبه می‌کنیم و سپس اندازه آن را به مقدار  $P_A$  اضافه می‌کنیم:

$\gamma_1 = \gamma(b,:);$

$$v_i(t+1) = \frac{1}{\gamma_{ii}} \left[ \frac{P_i - \sum \gamma_{ij} Q_j}{v_i^*(t)} \right]$$

$\gamma_1(1,b) = [ ];$

$$= \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \gamma_{ij} \cdot v_j(t)$$

$v_1 = v;$

$v_1(b) = [ ];$

$v(b) = (1 / \gamma(b,b)) * (1 - (\text{bus\_data}(b,3) -$

$-\text{bus\_data}(b,7)) - 1) * Q(b)) / (v(b)))$

$-(\gamma_1(b,:) * v_1))$ ;

$v(b) = (v(b) / \text{abs}(v(b))) * \text{abs}(\text{bus\_data}(b,9));$

end

end

1. P-Q buses

\* خط 4 و 5: بایس های PQ:

خط 5: بایس از نوع PQ با ترانسفورماتور و تقارن را برقرار می سازد

$$v(b) = ((P(b) - Q(b) * 1i) / v(b)') - (Y(b,:) * v - Y(b,b) * v(b)) / Y(b,b);$$

end

خط 4: error حساب می شود.  $v_{new}$  به  $v$  نشان داده شده  $v^0$  همیشه و تقارن را برقرار می سازد  
ات و تقارن را حساب می کنیم و در نهایت بین دو عدد max، max امتیاز را

$$error = \max(\max(\text{abs}(\text{real}(v - v_0))), \max(\text{abs}(\text{imag}(v - v_0))));$$

خط 5: مقدار error، مقدار برز شده و تقارن را در  $v_0$  ذخیره می کنیم (عملیاتی که)  
در خط 5، و تقارن را در  $v_{data}$  در یک ارایه ذخیره می کنیم.

$$v_0 = v;$$

$$v_{data}(t) = v;$$

خط 58: با استفاده از دستور find، بایس اسلک را پیدا می کنیم تا می توانیم به بایس اسلک

$$b = \text{find}(\text{bus\_data}(1:z) == 1); \% \text{slack bus}$$

خط 59 و 60: محاسبه توان اتیو و راتیو که از بایس اسلک (منبع) می آید

$$P(b) = \text{real}(v(b)' * Y(b,:) * v); \% \text{Active power injection at slack bus}$$

$$Q(b) = -\text{imag}(v(b)' * Y(b,:) * v); \% \text{Reactive power injection at slack bus}$$

خط 61: می توان گفت که باعث می شود بین تولید و مصرف یک مقدار تفاوت وجود داشته باشد  
در واقع تولید و مصرف از هم دور می شود، چون مقداری از اسلک تلفات است، که پس از هم اثر می کند،  
به داری می توان  $P$  را به کمک  $\text{sum}(P)$  به ما تفاوت را می دهد یعنی مقدار تولید منهای مصرف:

$$\text{power\_losses} = \text{sum}(P); \% \text{Active power loss}$$

\* اینجا به دستورات ترمیم و نمایش می باشد.