δ_i

البته از این تعر...

برای امپدا...

$e_m + j f_m) =$

$j(G_{lm} f_m + B_{lm} e_m)$

برای توانها:

$=$

$\sum_{m=1}^{n} b_{lm}$

۱۰،۲،۱۳۹۱ : بررسی II :

در مورد روش گوس سایدل و نیوتن رافسون و خط لبه و فرورزونانس مایلیای شبیه سازی با MATEMATICA در سایت است.

III معادلات نیوتن رافسون را در حالت دکارتی بنویسیم؟

$v_i = |v_i| \angle \delta_i$ در حالت قطبی

$v_i = e_i + j f_i$ در حالت دکارتی

اصلی

کوچک است چون زاویه‌ها نزدیک صفر است

یک تقریب:

$$\left.\begin{aligned} f_i &= |v_i| \sin \delta_i \\ \delta_i &\approx \sin \delta_i \\ |v_i| &\approx e_i \approx 1 \end{aligned}\right\} \Rightarrow f_i \approx \delta_i$$

البته از این تقریب استفاده می‌شود

برای امپدانسها

$$Y_{lm} = G_{lm} + jB_{lm}$$

$$Y_{lm} V_m = (G_{lm} + jB_{lm})(e_m + jf_m) =$$

$$(G_{lm} e_m - B_{lm} f_m) + j(G_{lm} f_m + B_{lm} e_m)$$

$$Y_{lm} V_m = a_{lm} + jb_{lm}$$

برای توانها:

$$P_l = \mathrm{Re}\left\{ V_l^* \sum_{m=1}^{n} Y_{lm} V_m \right\} =$$

$$e_l \sum_{m=1}^{n} a_{lm} + f_l \sum_{m=1}^{n} b_{lm}$$

$$Q_l = f_l \sum_{m=1}^{n} a_{lm} - e_l \sum_{m=1}^{n} b_{lm}$$

112) از رابطه بالا چگونه می‌توان $\frac{\partial P}{\partial \delta}$ ها و ... را برای ن حساب کرد؟

ابتدا روابط قبلی را کمی ادامه می‌دهیم و سپس مقادیر مربوطه را حساب می‌کنیم

113) روابط مربوطه $\frac{\partial P}{\partial \delta}$ و ... را طوری حساب کنید که بتوان مقادیر دکارتی را جایگذاری کرد.

$$v_i = |v_i| \angle \delta_i$$

$$\frac{\partial v_i}{\partial |v_i|} = 1\angle\delta_i = \frac{v_i}{|v_i|}$$

$$\frac{\partial v_i}{\partial \delta_i} = \frac{\partial\left(|V_i|\cos\delta_i + j|v_i|\sin\delta_i\right)}{\partial \delta_i} = jV_i$$

$\frac{\partial V_i^*}{\partial \delta_i} = -jV_i^*$ و $\frac{\partial v_i^*}{\partial |v_i|} = \frac{v_i^*}{|v_i|}$

$$\frac{\partial(P_l - jQ_l)}{\partial\delta_m} \overset{m\neq l}{=\!=} \frac{\partial}{\partial\delta_m}\left(V_l^*\sum_{k=1}^{4} Y_{lk} V_k\right) =$$

$$V_l^* Y_{lm} \frac{\partial V_m}{\partial\delta_m} = j V_l^* V_m Y_{lm}$$

$$\frac{\partial(P_l - jQ_l)}{\partial\delta_l} = -j(P_l - jQ_l) + jY_{ll}$$

پس مجموعه روابط ... حساب شود که بتوان

مقادیر ... را در J قرارداد و برای معادلات

بیشتر راحت‌تر آماده کرد. البته مقادیر زیر هم نیاز

است:

$$\frac{\partial(P_l - jQ_l)}{\partial|V_l|} = \left(P_l - jQ_l + Y_{ll}|V_l|^2\right) \times \frac{1}{|V_l|}$$

$$\frac{\partial(P_l - jQ_l)}{\partial|V_m|} \overset{l\neq m}{=\!=} Y_{lm} V_l^* \frac{V_m}{|V_m|}$$

۱۱۶ آیا می
بروند؟

۱۱۴ رابطه R و X خط در ولتاژهای مختلف چگونه است؟

$$Z = R + jX$$

هر چه به سمت انتقال می‌رویم R نسبت به X کمتر می‌شود و هر چه به سمت توزیع می‌رویم R نسبت به X بیشتر می‌شود.

---

۱۱۵ وضعیت $Re(Y)$ و $Im(Y)$ چگونه است؟

$$Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{R+jX} = \frac{R}{R^2+X^2} - j\frac{X}{R^2+X^2}$$

هر چه R کمتر باشد $Re(Y)$ کمتر است.

در توزیع Y بیشتر حقیقی و در انتقال Y بیشتر موهومی دارد.

$\partial(P_1 - jQ_1)$ / $\partial\delta_m$

$V_1^* Y_{1m}$

$\partial(P_1 - jQ$ / $\partial\delta_1$

برای معادلات

دیر زیر هم نیاز

$\partial(P_1 - jQ$ / $\partial|V_1|$

(۱۱۷)

(۱۱۶) آیا می توان کاری کرد که $|V|$ ها از مخرج از بین بروند؟

$$\begin{bmatrix}\Delta\delta\\ \Delta V\end{bmatrix} = -\begin{bmatrix}\frac{\partial P}{\partial \delta} & \frac{\partial P}{\partial |V|}\\ \frac{\partial Q}{\partial \delta} & \frac{\partial Q}{\partial |V|}\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}P_{cal}-P\\ Q_{cal}-Q\end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$\begin{bmatrix}P_{cal}-P\\ Q_{cal}-Q\end{bmatrix} = -\begin{bmatrix}\frac{\partial P}{\partial \delta} & \frac{\partial P}{\partial |V|}\\ \frac{\partial Q}{\partial \delta} & \frac{\partial Q}{\partial |V|}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\Delta\delta\\ \Delta V\end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$\begin{bmatrix}P_{cal}-P\\ Q_{cal}-Q\end{bmatrix} = -\underbrace{\begin{bmatrix}\frac{\partial P}{\partial \delta} & |V|\frac{\partial P}{\partial V}\\ \frac{\partial Q}{\partial \delta} & |V|\frac{\partial Q}{\partial |V|}\end{bmatrix}}_{J}\begin{bmatrix}\Delta\delta\\ \frac{\Delta V}{|V|}\end{bmatrix}$$

(۱۱۸)

$$\begin{cases}|V_i|\dfrac{\partial(P_i - jQ_i)}{\partial|V_i|} = P_i - jQ_i + Y_{ii}|V_i|^2\\[2ex] |V_m|\dfrac{\partial(P_i - jQ_i)}{\partial|V_m|} = Y_{im}V_i^* V_m\end{cases}$$

(۱۱۷) $\dfrac{\partial P_2}{\partial |V_2|}$ را بدست آورید به صورت مبسوط؟

$$P_2 - jQ_2 = V_2^* \sum_{k=1}^{4} Y_{2k} V_k =$$

$$V_2^*(Y_{21}V_1 + Y_{22}V_2 + Y_{23}V_3 + Y_{24}V_4)$$

$$\frac{\partial (P_2 - jQ_2)}{\partial |V_2|} = V_2^* Y_{22} \frac{\partial V_2}{\partial |V_2|} =$$

$$V_2^* Y_{22} \frac{V_2}{|V_2|}$$

(۱۱۸) ماتریس J ژاکوبین را برای دکارتی بدست آورید؟

$$\frac{\partial (P_i - jQ_i)}{\partial |V_m|} = (e_i - jf_i)(a_m + jb_m) \Rightarrow$$

بین

$$\begin{bmatrix} \Delta\delta \\ \Delta V \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P_{cal} \\ Q_{cal} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} P_{cal} \\ Q_{ca} \end{bmatrix}$$

$|V_i|$

$|V_m|$

$$|V_m| \frac{\partial P_l}{\partial |V_m|} = e_l a_{lm} + f_l b_{lm}$$

و همینطور بقیه حساب می شوند

$$|V_m| \frac{\partial Q_l}{\partial |V_m|} = a_{lm} f_l - b_{lm} e_l$$

$$|V_l| \frac{\partial P_l}{\partial |V_l|} = P_l + G_{ll} |V_l|^2$$

$$|V_l| \frac{\partial Q_l}{\partial |V_l|} = Q_l - B_{ll} |V_l|^2$$

$$\frac{\partial P_l}{\partial \delta_m} = a_{lm} f_l - b_{lm} e_l$$

$$\frac{\partial Q_l}{\partial \delta_m} = -a_{lm} e_l - b_{lm} f_l$$

$$\frac{\partial P_l}{\partial \delta_l} = -Q_l - B_{ll} |V_l|^2$$

$$\frac{\partial Q_l}{\partial \delta_l} = P_l - G_{ll} |V_l|^2$$

$P_2 -$

$V_2^*($

$\frac{\partial P_2 -}{\partial |}$

دکارتی

$|V_m| \frac{\partial (P_l - jQ_l)}{\partial |V_m|}$

۸) به مرحله ۲ ...

... شود.

۱۲۰) آیا به ...

بله. در م...

خارج شد...

PQ باس ...

۱۲۱) در حال...

یک باس ...

باس l و m ...

چنین شبکه...

۱۲۲)

$g_{sml} + j b_{sml}$

۱۱۹) الگوریتم کلی با نیوتن رافسون دکارتی را بگویید؟

۱) برای δ ها و |V| ها که نداریم حدس اولیه؛

۲) از روی |V| ها و δ ها $v_i = e_i + jf_i$ ها تعیین می‌شوند.

۳)

$$\begin{cases} Y_{lm} v_m = a_{lm} + j b_{lm} \\ Y_{lm} = G_{lm} + j B_{lm} \end{cases}$$

حساب می‌کنیم

۴) P_{cal} و Q_{cal} را حساب می‌کنیم.

۵) J را مطابق فرمول‌های مسأله ۱۱۸ حساب می‌کنیم.

۶)

$$\begin{bmatrix} \Delta\delta \\ \frac{\Delta V}{|V|} \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} J \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} P_{cal} - P \\ Q_{cal} - Q \end{bmatrix}$$

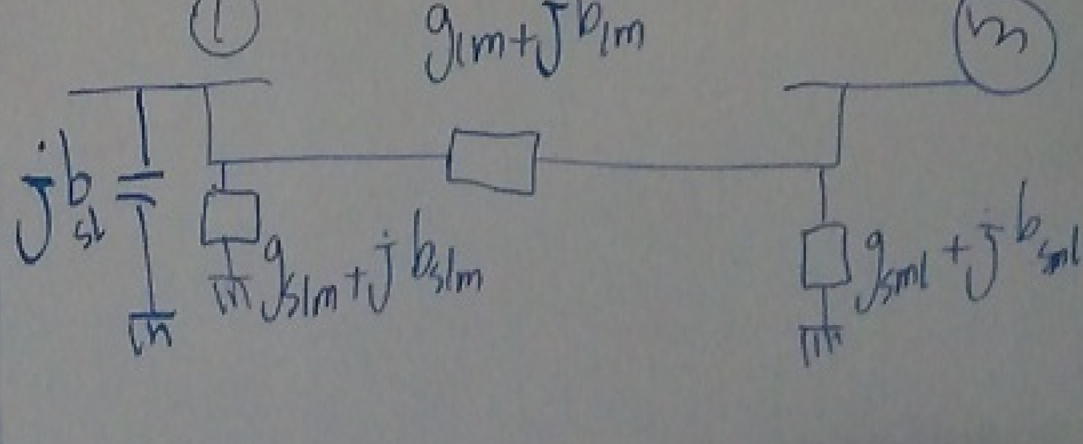
۷) Δδ ها و Δ|V| ها را به قبلی‌ها اضافه می‌کنیم.

(۸) به مرحله (۲) می رویم تا جایی که δ ها و $|V|$ ها یکی شود.

(۱۲) آیا به محدوده Q ژنراتورها باید توجه کرد؟

بله. در مرحله (۴) اگر Q از محدوده ژنراتور خارج شود، باس مربوطه PQ باس می شود و J عوض می شود.

(۱۳) در حالت کلی می توان خط متصل به یک باس به صورت زیر نشان داد. (بین باس l و m). معادلات نیوتن رافسون را برای چنین شبکه‌ای بنویسید؟



کافی است

تبدیل کنیم و

jB_{lm}

$g_{lm}+g_{slm}+$

$jb_{slm})+jb_{sl}$

$K(l)$

ن دیگری را

مدار جدید

$v_i=e_i+$

$y_{lm}v_m=$

$y_{lm}=G_{lm}+$

ال 118 باس

$\begin{bmatrix}\Delta\theta\\ \frac{\Delta V}{|V|}\end{bmatrix}=-$

قبلی ها

کافی است روابط به روابط نیوتن رافسون دکارتی تبدیل کنیم و جاگذاری کنیم:

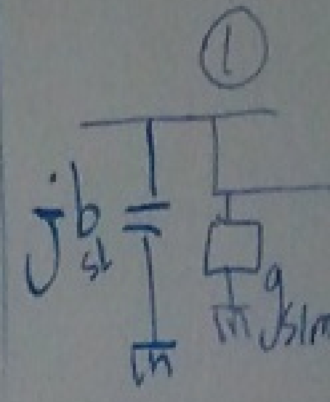
$$l \neq m \Rightarrow Y_{lm} = -(g_{lm} + jb_{lm}) = G_{lm} + jB_{lm}$$

$$l = m \Rightarrow Y_{ll} = G_{ll} + jB_{ll} = \sum_{m \in k(l)} (g_{lm} + jb_{lm} + g_{slm} + jb_{slm}) + jb_{sl}$$

$k(l)$ همه باسانی هستند که به l وصلند.

$$G_{ll} = \sum_{m \in k(l)} (g_{lm} + g_{slm})$$

$$B_{ll} = b_{sl} + \sum_{m \in k(l)} (b_{lm} + b_{slm})$$



$\ldots m))\Big)|V_l|^2$

ساده کردن

$\ldots) -$

$\ldots) +$

$\ldots m)$

۱۱/۲/۱۳۹۱، بررسی II :

اگر برای توانا محاسبه کنیم:

$$P_l - jQ_l = V_l^* \sum_{m=1}^{n} Y_{lm} V_m =$$

$$V_l^* \sum_{\substack{m\in K(l)\\ m=l}} Y_{lm} V_m =$$

همه باسهای متصل به باس l و خود باس

$$V_l^*\left(\sum_{m\in K(l)} \underbrace{Y_{lm}}_{G_{lm}+jB_{lm}} V_m + \underbrace{Y_{ll}}_{G_{ll}+jB_{ll}} V_l\right) =$$

$$|V_l| e^{-j\delta_l}\left(\sum_{m\in k(l)} -(g_{lm}+jb_{lm})|V_m| e^{j\delta_m}\right) +$$

$$\left(\sum_{m\in k(l)}(g_{slm}+g_{lm}) + j\left(b_{sl}+\sum_{m\in k(l)}(b_{slm}+b_{lm})\right)\right)|V_l|^۲$$

ساده کردن

$$P_l = |V_l| \sum_{m\in k(l)} |V_m| \left(-g_{lm}\cos(\delta_l-\delta_m) - b_{lm}\sin(\delta_l-\delta_m)\right) +$$

$$|V_l|^۲ \sum_{m\in k(l)} (g_{slm}+g_{lm})$$

$Q_l = - - - -$

$P_l -$

V_l^*

$V_l^*($

$$\frac{\partial P_l}{\partial \delta_m} = |V_l||V_m|\left(-g_{lm}\sin(\delta_l-\delta_m) + b_{lm}\cos(\delta_l-\delta_m)\right)$$

$\vdots$

(۱۲۲) در روابط بدست آمده در سوال قبل، با ساده‌سازیهای زیر ماتریس J چگونه می‌شود؟

برای ماتریس J فرض شود $\Rightarrow \frac{\partial P}{\partial V} = 0$ و $\frac{\partial Q}{\partial \delta} = 0$ و $g \simeq 0$

$|V| \simeq 1$ و $\sin(\delta_l - \delta_j) \approx 0$ و $\cos(\delta_l - \delta_j) \simeq 1$

$$\begin{bmatrix} \Delta\delta \\ \frac{\Delta|V|}{|V|} \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} \frac{\partial P}{\partial \delta} & 0 \\ 0 & |V|\frac{\partial Q}{\partial |V|} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} P_{cal} - P \\ Q_{cal} - Q \end{bmatrix}$$

دوباره ضرب :

$\Delta\delta \ldots \frac{\Delta|V|}{|V|} \Big] \Rightarrow$

$\frac{\Delta|V|}{|V|} \Big]$

$\ldots_{al} - P \Big]$

$\ldots_{al} - Q \Big]$

$+ \sum_{m\in k(l)} (b_{lm} + b_{slm}) \Big)$

$|V_l| e^{-j\delta_l} \Big(\ldots$

$\Big(\sum_{m\in k(l)} \big(g_{slm} + \ldots$

$P_l = |V_l| \sum_{m\in k} \ldots$

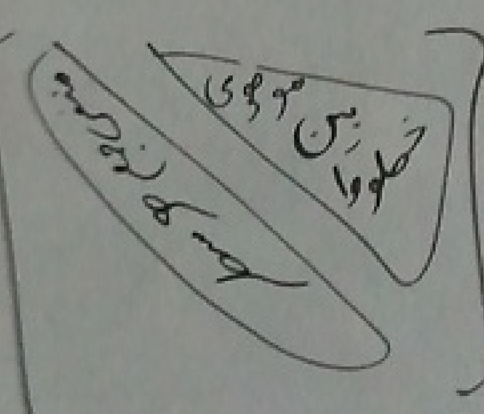
$Q_l = \ldots$

$$\begin{bmatrix} P_{cal}-P \\ \\ Q_{cal}-Q \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} \dfrac{\partial P}{\partial \delta} & 0 \\ \\ 0 & |V|\dfrac{\partial Q}{\partial |V|} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta\delta \\ \\ \dfrac{\Delta|V|}{|V|} \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} [P_{cal}-P] = -\Big[\underbrace{\dfrac{\partial P}{\partial \delta}}_{\to H}\Big][\Delta\delta] \\ \\ [Q_{cal}-Q] = -\Big[\underbrace{|V|\dfrac{\partial Q}{\partial |V|}}_{L}\Big]\Big[\dfrac{\Delta|V|}{|V|}\Big] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [\Delta\delta] = -\Big[\dfrac{\partial P}{\partial \delta}\Big]^{-1}[P_{cal}-P] \\ \\ \Big[\dfrac{\Delta|V|}{|V|}\Big] = -\Big[|V|\dfrac{\partial Q}{\partial |V|}\Big]^{-1}[Q_{cal}-Q] \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dfrac{\partial P_l}{\partial \delta_m} \overset{m\neq l}{=\!=} b_{lm} \\ \\ \dfrac{\partial P_l}{\partial \delta_l} = -\sum\limits_{m\in k(l)} b_{lm} \end{cases}$$



$$|V_m|\dfrac{\partial Q_l}{\partial |V_m|} = b_{lm}$$

$$|V_l|\dfrac{\partial Q_l}{\partial |V_l|} = \sum_{m\in k(l)} b_{lm} - ۲\Big(b_{sl} + \sum_{m\in k(l)}(b_{lm}+b_{slm})\Big)$$

$$|V_l| \frac{\partial Q_l}{\partial |V_l|} = -\sum_{m\in K(l)} b_{lm} - 2\left(b_{sl} + \sum_{m\in K(l)} b_{slm}\right)$$

ماتریس L همان H شد با این تفاوت که در

قطر اصلی ۲ برابر جمع خازنها را کم می کنیم