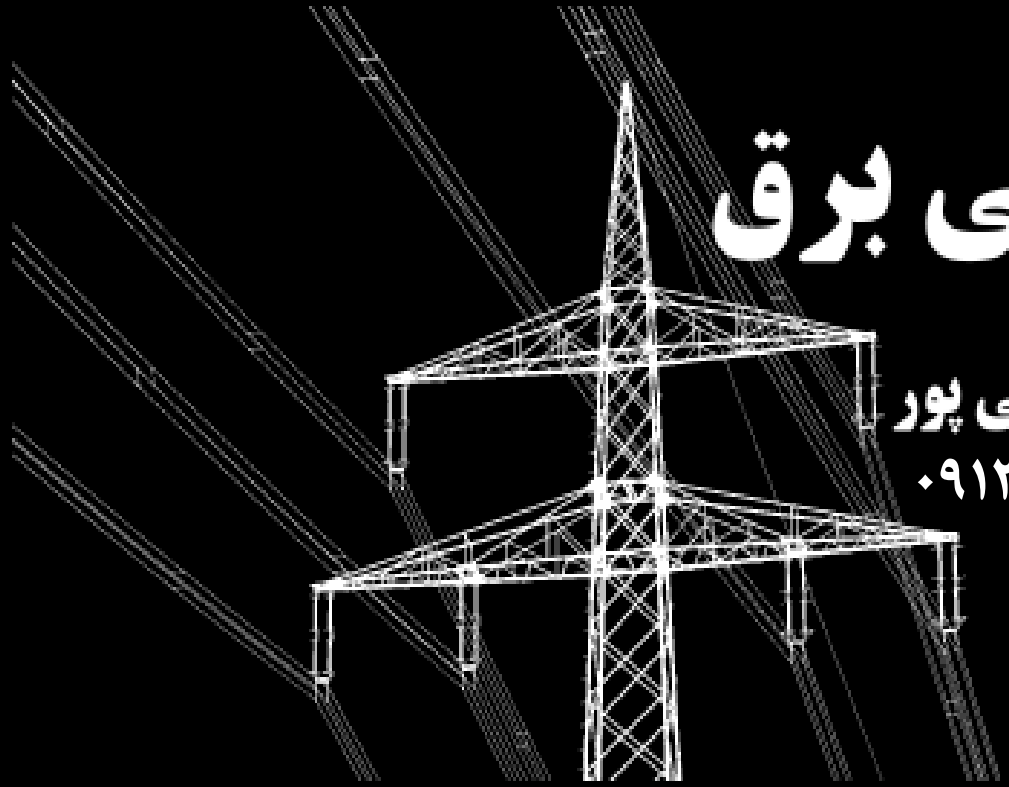
پاسخ تشریحی تحلیل سیستم انرژی- دکتری ۱۴۰۱

www.OstadLink.com

جامع‌ترین سامانهٔ انتخاب معلم و مشاور خصوصی

استاد لینک



مهندسی برق

امید نجفی پور
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

استاد لینک

۲۶- ماتریس امپدانس باس یک شبکه به‌صورت زیر بوده و چهار عبارت زیر در مورد آن بیان شده است. با فرض آنکه شبکه بی‌بار بوده و اندازه ولتاژ همه باس‌ها برابر ولتاژ نامی باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

$$Z_{bus} = j\begin{bmatrix} ۰/۱۰۸۱ & ۰/۰۸۱۱ & ۰/۰۲۷ \\ ۰/۰۸۱۱ & ۰/۲۱۰۸ & ۰/۰۷۰۳ \\ ۰/۰۲۷ & ۰/۰۷۰۳ & ۰/۱۵۶۸ \end{bmatrix}$$

- جریان اتصال کوتاه در باس ۳ کمتر از باس ۱ است.
- امپدانس تونن شبکه از دید باس ۲ برابر ۰/۲۱۰۸ است.
- در خلال اتصال کوتاه باس ۱، اندازه ولتاژ باس ۳ کمتر از ولتاژ باس ۲ است.
- بین باس‌های ۱ و ۳ یک ترانسفورمر در موقعیت تپ غیرنامی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور – مدار الکتریکی دکتری ۱۴۰۱ – سایت معلم خصوصی استادلینک

۲۷- یک شبکه قدرت دارای ۱۱۸ باس است که ۵۴ باس آن دارای قابلیت کنترل ولتاژ هستند. در مورد این شبکه چهار عبارت زیر بیان شده است. چند عبارت درست است؟

- تعداد معادلات پخش بار با روش گوس ـ سایدل ۱۱۸ معادله است.
- حداکثر تعداد شین‌های PV این شبکه در پخش بار نیوتن ـ رافسون ۵۴ شین است.
- حداقل ابعاد ماتریس ژاکوبین پخش بار ۱۸۱×۱۸۱ است.
- حداکثر ابعاد ماتریس ژاکوبین پخش بار ۲۳۵×۲۳۵ است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۶۳ معادله بار عادی

۵۴ معادله بار PV

۱۸۰×۱۸۰

۱۱۸ باس ← یکی Slack ← ۱۱۷ باس بی‌اسلک

P ← ۵۴

Q ← ۶۳

$\begin{matrix} 117 \\ 63 \end{matrix} \left[\begin{matrix} 54 \\ 63 \end{matrix} \right]$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

۲۸- یک خط انتقال کوتاه شامل یک هادی ACSR در هر فاز با مقاومت ناچیز است. با افزودن یک هادی دیگر بر هر فاز، هادی‌های خط را به‌صورت گروهی درمی‌آوریم. با فرض آنکه اندازه و فاز ولتاژهای دو طرف خط نسبت به حالت اولیه ثابت بماند، درباره اندازه جریان خط چه می‌توان گفت؟

۱) زیاد می‌شود. ✓ ۲) کم می‌شود. ۳) تغییر نمی‌کند. ۴) نمی‌توان قضاوت کرد.

$$\begin{bmatrix} V_S \\ I_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Z \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix}$$

↓ L
↑ C
⟩ ↑ GMR ← بالن

$$V_S = V_R + Z I_R \rightarrow I_R = \frac{V_S - V_R}{Z} \xrightarrow{Z=jX} Z \downarrow \Rightarrow I_R \uparrow$$

۲۹- در یک خط انتقال سه فاز بدون تلفات شبکه ۵۰ Hz مقدار اندوکتانس سری برحسب هانری معادل ۱۶×۱۰^{-۱۰} برابر مقدار خازن موازی خط برحسب میکروزیمنس است. چنانچه اندازه ولتاژهای دو طرف خط برابر ۲۰۰ kV (ll) باشد، بار طبیعی خط (SIL) چند مگاوات است؟

۱) ۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۲۰۰
۴) هیچ‌کدام

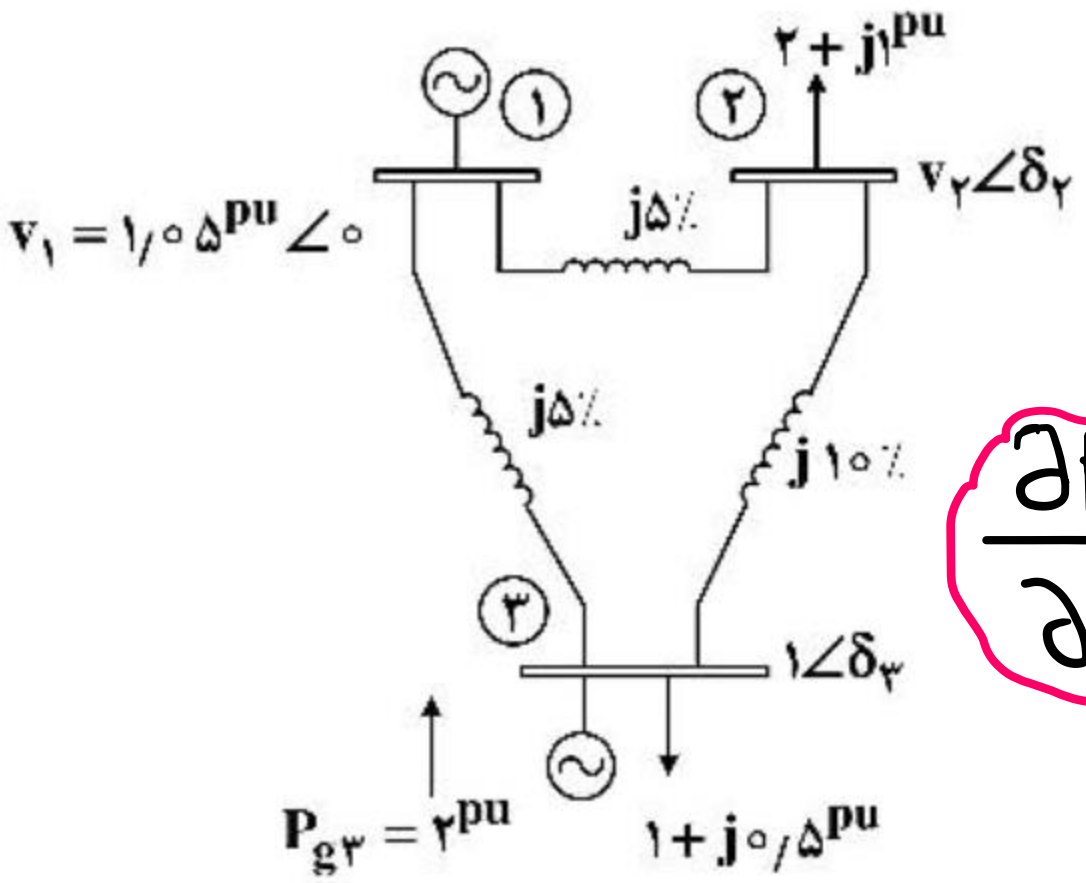
$L = ۱۶\times۱۰^{-۱۰}\ H/m \rightsquigarrow L = ۱۶\times۱۰^{-۱۰}\times۲\pi\times۵۰\times۱۰^{۳}\ C$

$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{۱۶\pi\times۱۰^{-۱۰}} = \sqrt{۱۱\pi}\times۴\times۱۰^{۵} \rightsquigarrow SIL = \frac{V^۲}{Z_c}$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور – مدار الکتریکی دکتری ۱۴۰۱ – سایت معلم خصوصی استادلینک

۳۰- در محاسبات پخش بار شبکه شکل زیر با روش نیوتن رفسون در تکرار n، مقادیر زیر محاسبه شده است.



درایه $\frac{\partial P_3}{\partial \delta_3}$ ماتریس ژاکوبین در این تکرار کدام است؟

$P_{g3}^{(n)} = 1/8^{pu}$, $P_2^{(n)} = 1/73^{pu}$

$Q_{g3}^{(n)} = 0/8^{pu}$, $Q_2^{(n)} = 0/83^{pu}$

۱) -۳۹/۲

۲) ۲۹/۲

۳) ۲۹/۷

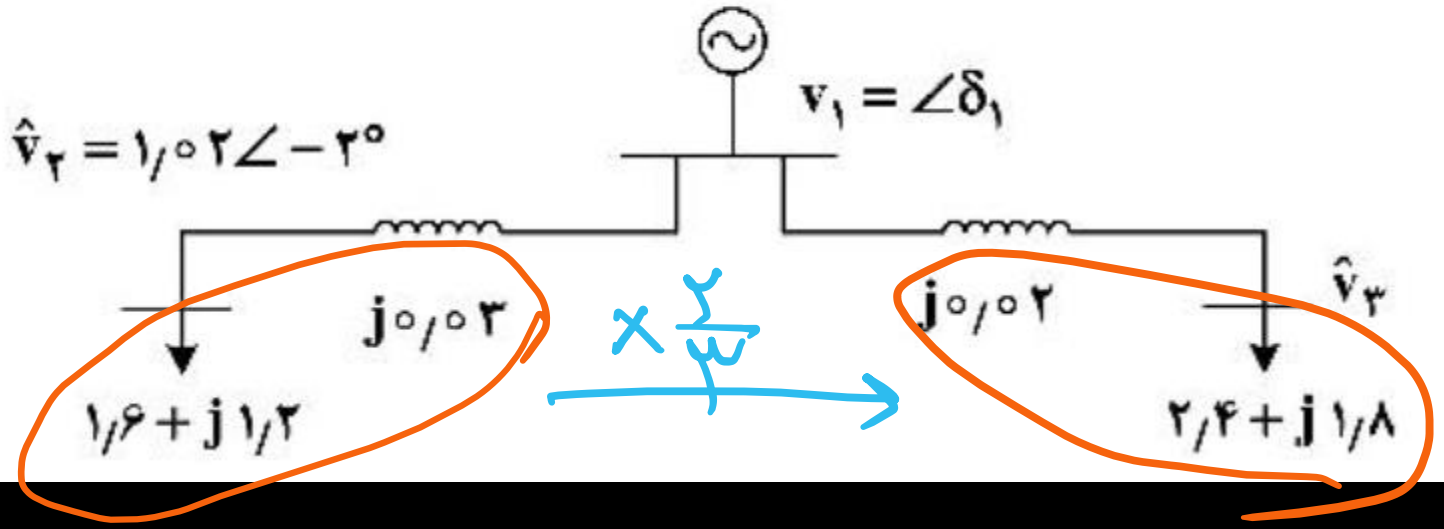
۴) ۴۰/۳

$$\frac{\partial P_3}{\partial \delta_3} = -Q_3$$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

$$\begin{bmatrix} \Delta P_2 \\ \Delta P_3 \\ \Delta Q_2 \end{bmatrix} = J \begin{bmatrix} \Delta \delta_2 \\ \Delta \delta_3 \\ \Delta |V_2| \end{bmatrix}$$

۳۱- در شکل زیر، آرایش بخشی از شبکه با مقادیر امپدانس، توان و ولتاژها برحسب واحد نشان داده شده است. ولتاژ باس ۳ کدام است؟



۱) $1/02\angle -2^\circ$ ✓

۲) $1/02\angle +2^\circ$

۳) $0/983 + j0/012$

۴) $0/983 - j0/012$

$\frac{16_1 \times 1/02}{0/03} \sin(\delta_1 + 2) = 1/6 \rightsquigarrow V_1 \sin(\delta_1 + 2) = \frac{4}{85}$

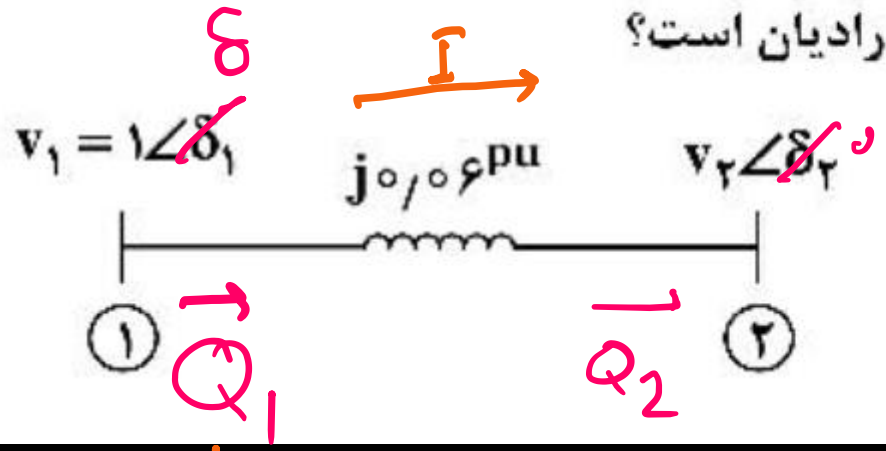
$\frac{1/02}{0/03}(V_1\cos(\delta_1 + 2) - 1/02) = 1/2 \rightarrow V_1\cos(\delta_1 + 2) = \frac{49}{85}$

$\rightsquigarrow V_1 = 1/03\angle 0/58^\circ$

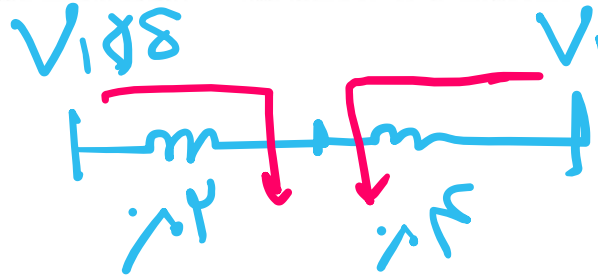
۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

مهندس امید نجفی پور – مدار الکتریکی دکتری ۱۴۰۱ – سایت معلم خصوصی استادلینک

۳۲- در خط انتقال زیر کمترین اندازه ولتاژ در یک سوم طول خط از سمت باس شماره ۱ اتفاق می‌افتد. اگر مصرف راکتیو خط انتقال برابر 0.24^{pu} باشد، زاویه توان با تقریب $\sin\delta \simeq \delta$ چند رادیان است؟



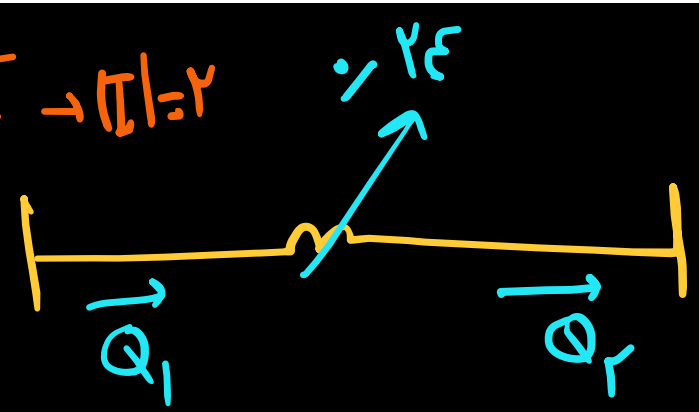
$\cos\delta \simeq 1$



نقطه‌ی بحرانی

۱) ۰/۰۶
۲) ۰/۱۲
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۳۶

$|\Sigma|^2 = \frac{٪۲۴}{٪۰۶} = ۴ \rightarrow |\Sigma| = ۲$



$\rightsquigarrow Q_1 - Q_2 = ٪۲۴ \quad (\cos\delta \simeq 1)$

$-Q_1 = \frac{1}{٪۰۶}(V_2 \cos\delta - 1)$

$Q_2 = \frac{V_2^2}{٪۰۶}(\cos\delta - V_1)$

$\frac{V_2^2}{٪۰۶} - \frac{V_2}{۰/۰۳} = ٪۲۴ + \frac{1}{٪۰۶} = ۰ \cdots -$

۳۳- ماتریس امپدانس باس توالی مثبت یک شبکه برحسب واحد به‌صورت زیر است. در شرایطی که ولتاژ باس ۲ برابر ولتاژ نامی است، یک اتصال کوتاه یک فاز به زمین در این باس رخ می‌دهد. چنانچه امپدانس‌های توالی مثبت و منفی از دید باس ۲ یکسان بوده و امپدانس توالی صفر ۳ برابر امپدانس توالی مثبت باشد، آنگاه جریان اتصال کوتاه تک فاز به زمین برحسب واحد چقدر خواهد بود؟

$$Z_{bus} = j\begin{bmatrix} ۰/۱ & ۰/۲ & ۰/۳ \\ ۰/۲ & ۰/۴ & ۰/۵ \\ ۰/۳ & ۰/۵ & ۰/۶ \end{bmatrix}$$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

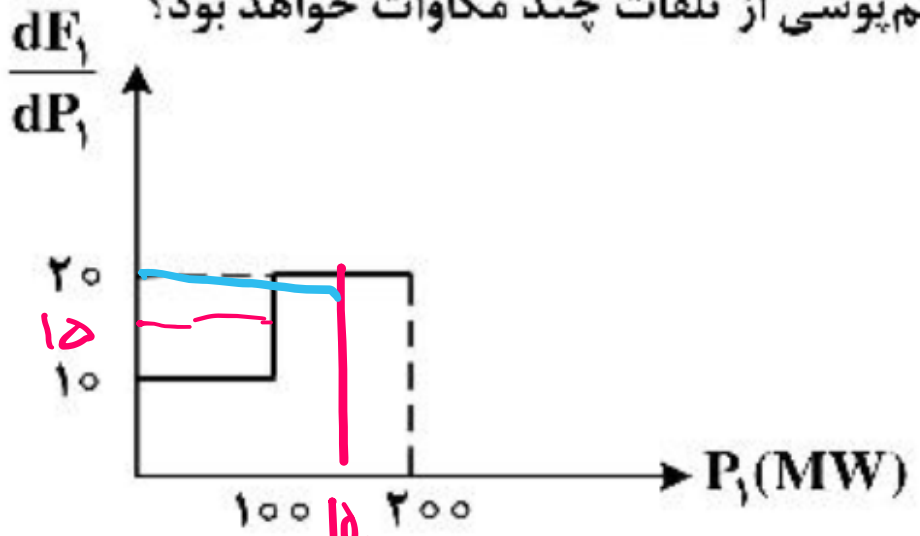
۱) ۰/۵
۲) ۱/۲
۳) ۱/۵
۴) ۲/۵

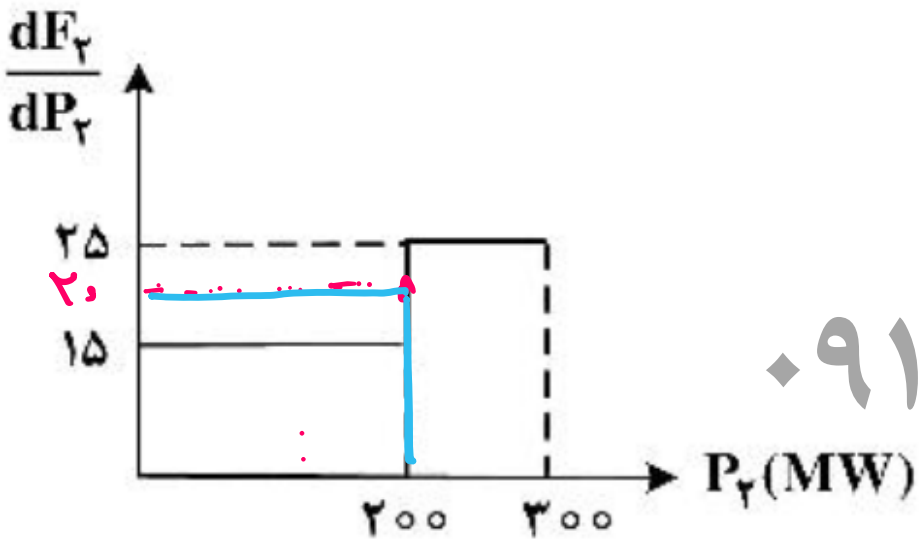
$Z^1 = Z^2 = ۰/۴j$ ، $Z^0 = ۱/۲j \rightarrow I_{۲}^{۰و۱و۲} = \frac{1}{۲j} = -۰/۵j$

$I_{sc} = ۳I^{۰و۱و۲} = -۱/۵j$

مهندس امید نجفی پور – مدار الکتریکی دکتری ۱۴۰۱ – سایت معلم خصوصی استادلینک

۳۴- تابع هزینه تولید دو نیروگاه ۲۰۰ و ۳۰۰ مگاواتی به‌ترتیب $F_1(P_1)$ و $F_2(P_2)$ است. توابع هزینه افزایشی این دو واحد برحسب واحد پول برمگاوات مطابق شکل داده شده است. اگر بخواهیم بار مصرفی به میزان ۳۵۰MW را توسط این دو واحد تولیدی تأمین کنیم، تولید بهینه هر یک از واحدها با چشم‌پوشی از تلفات چند مگاوات خواهد بود؟





۱) $P_1 = ۱۲۵ \ , \ P_2 = ۲۲۵$

۲) ✓ $P_1 = ۱۵۰ \ , \ P_2 = ۲۰۰$

۳) $P_1 = ۱۰۰ \ , \ P_2 = ۲۵۰$

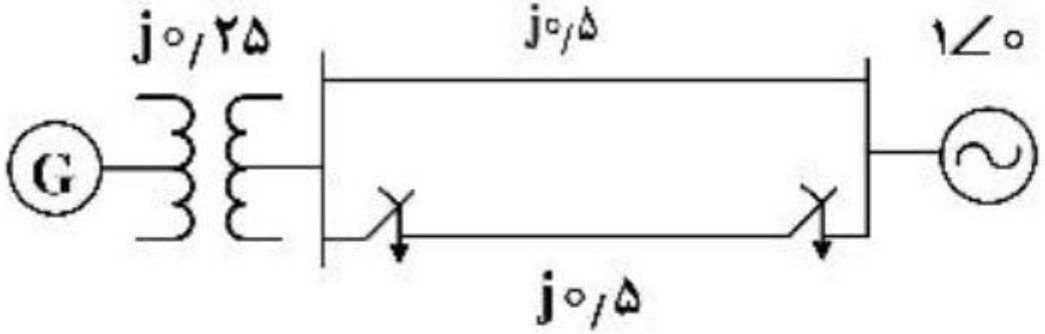
۴) $P_1 = ۲۰۰ \ , \ P_2 = ۱۵۰$

$P_1 + P_2 = ۳۵۰$

$\frac{dF_1}{dP_1} = \frac{dF_2}{dP_2} = ۸$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

۳۵- در شبکه زیر، پیش از ورود خط دوم به مدار، ژنراتور توان حقیقی 0.5^{pu} را به شبکه تحویل می‌دهد. پس از ورود خط دوم به مدار:

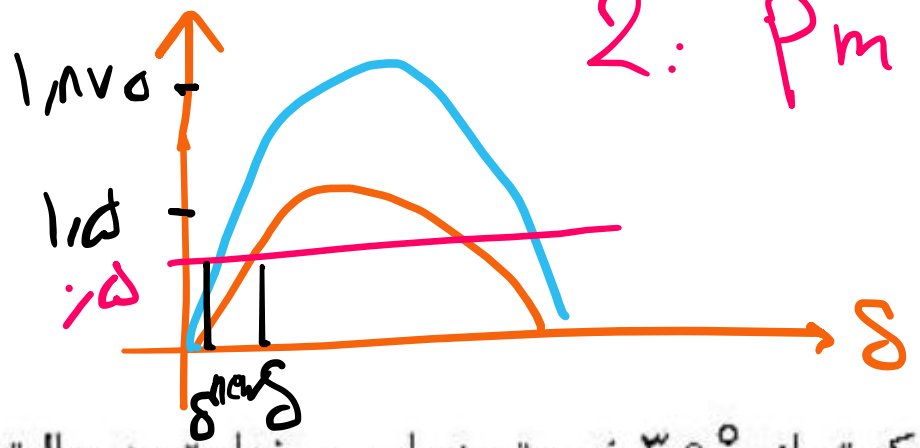


$E = 1.5 \angle \delta$

$E' = 1.25 \angle \delta'$

$X_d = 2$

$X'_d = 0.5$



1: $P_m = \frac{1.5 \times 1.25}{1.25} = 1.5$

2: $P_m = \frac{1.5 \times 1.25}{1} = 1.875$

۰۹۱۳۰۳۹۴۲۰۱

۱) ژنراتور پایدار می‌ماند و در زاویه قدرت کمتر از ۳۰° نسبت به باس بی‌نهایت به حالت ماندگار می‌رسد. ✓

۲) بلافاصله پس از وارد شدن خط دوم به مدار، سرعت ژنراتور افزایش یافته و در نهایت ناپایدار می‌شود.

۳) بلافاصله پس از وارد شدن خط دوم به مدار، سرعت ژنراتور کاهش یافته و در نهایت ناپایدار می‌شود.

۴) ژنراتور پایدار می‌ماند و در زاویه قدرت بیش از ۳۰° نسبت به باس بی‌نهایت به حالت ماندگار می‌رسد.

مهندس امید نجفی پور – مدار الکتریکی دکتری ۱۴۰۱ – سایت معلم خصوصی استادلینک

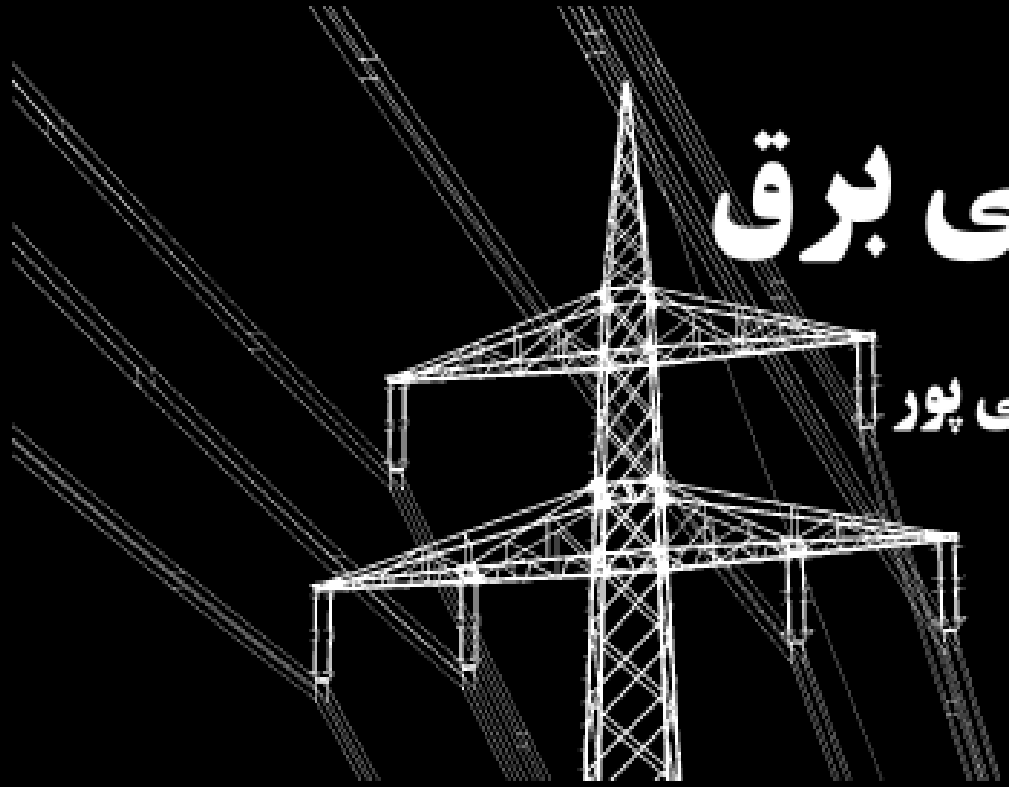
پایان حل تشریحی ماشینهای الکتریکی – کنکور دکتری ۱۴۰۱

www.OstadLink.com

جامع‌ترین سامانهٔ انتخاب معلم و مشاور خصوصی

استاد لینک

استاد لینک



مهندسی برق

امید نجفی پور