

* جواب مقادیر سری به درستی است ! *

4. ثابت‌های ABCD یک خط انتقال سه فاز عبارتند از:

$$A = D = 0.936 + j0.016 = 0.936 \angle 1.98^\circ$$

$$B = 33.5 + j138 = 142 \angle 76.4^\circ \Omega$$

$$C = (-5.18 + j9.14) \times 10^{-6} \text{ S}$$

بار در هر سرگرفته 50 MW با ولتاژ 220 kV و ضریب توان 0.9 بین فازات. اندازه ولتاژ سرگرفته و ضریب توان را بیابید. همچنین راندن ولتاژ سرگرفته ثابت می‌ماند.

$$I_R = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_R \cdot \cos \phi} \angle -\cos^{-1} 0.9$$

حل:

$$= \frac{50 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.9} \angle -25.84^\circ = 145.8 \angle -25.84^\circ \text{ A}$$

$$V_{R_{1\phi}} = \frac{V_{R_{3\phi}}}{\sqrt{3}} = \frac{220000}{\sqrt{3}} = 127000 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$V_S = A V_R + B I_R = (0.936 \angle 1.98^\circ) \times (127000 \angle 0^\circ)$$

$$+ (142 \angle 76.4^\circ) \times (145.8 \angle -25.84^\circ) = 133.23 \angle 7.77^\circ \text{ kV}$$

$$\rightarrow |V_{S_{L-L}}| = \sqrt{3} V_S = 230.8 \text{ kV}$$

$$|V_{R_{L-L}}| = \left| \frac{V_{S_{L-L}}}{A} \right| = \frac{230.8}{0.936} = 246.5 \text{ kV}$$

$$\%V.R. = \frac{|V_{RNL}| - |V_{RFL}|}{|V_{RFL}|} \times 100$$

$$= \frac{246,5 - 220}{220} \times 100 = 12\%$$

8 - خط انتقال به طول 175 مایل است. این خط به یک بار به سمت راست و یک بار به سمت چپ قرار دارد. ولتاژ در هر دو سر 220 kV و توان 40 MW در هر دو سر است. ولتاژ در هر دو سر به سمت راست و چپ قرار دارد. ولتاژ در هر دو سر به سمت راست و چپ قرار دارد. ولتاژ در هر دو سر به سمت راست و چپ قرار دارد.

$$L = 175 \text{ mile.} \quad Z = 35 + j140 = 144,3 \angle 75,26^\circ \Omega$$

$$Y = 930 \times 10^{-6} \angle 90^\circ \text{ S}$$

$$I_R = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_R \cdot \cos \phi} \times -\cos^{-1} 0,9 = 116,6 \angle -25,84^\circ \text{ A}$$

$$V_{R_{\text{th}}} = \frac{V_{R_{3\phi}}}{\sqrt{3}} = \frac{220000}{\sqrt{3}} = 127.017 \text{ V}$$

$$A = 1 = D, B = Z, C = 0$$

الف - تقسیم خط کوپل

$$V_S = A V_R + B I_R = V_R + Z I_R = 13840,8 \angle 45,35^\circ \text{ V}$$

$$\rightarrow |V_{S_{LL}}| = \sqrt{3} V_S = 293,73 \text{ kV}$$

ب - خط انتقال به سمت راست و چپ

$$V_S = \left(1 + \frac{ZY}{2}\right) V_R + Z I_R = \dots = 130412 \angle 6,6^\circ$$

$$\rightarrow |V_{S_{LL}}| = \sqrt{3} V_S = 225,88 \text{ kV}$$

$$Z_c = \sqrt{\frac{Z}{Y}}$$

اعرابی مشهور

ج - خط میانی

$$Y_d = \sqrt{Z \cdot Y}$$

غریب اشیاء

$$\rightarrow Z_c = \sqrt{\frac{144,3 \times 75,96}{930 \times 10^{-6} \times 90}}$$

$$= (394 \times -7,02^\circ)$$

$$Y_d = \sqrt{(144,3 \times 75,96) \times (930 \times 10^{-6} \times 90)}$$

$$= 13663 \times 83^\circ = 10.448 + j 1364$$

$$\rightarrow Y_d = \alpha + j\beta$$

$$\rightarrow \alpha = 10.448, \beta = 1364$$

$$V_s = V_R \cdot \cosh Y_d + Z_c \cdot \sinh Y_d \cdot I_R$$

$$\cosh Y_d = \frac{e^Y + e^{-Y}}{2} = \frac{e^\alpha \cdot e^{j\beta} + e^{-\alpha} \cdot e^{-j\beta}}{2}$$

$$= 19354 + j 160$$

$$\sinh Y_d = \frac{e^Y - e^{-Y}}{2} = \frac{e^\alpha \cdot e^{j\beta} - e^{-\alpha} \cdot e^{-j\beta}}{2}$$

$$= 10.419 + j 13565$$

$$\rightarrow V_s = (19354 + j 160) \times (127.17 \times 0)$$

$$+ (394 \times -7,02^\circ) \times (10.419 + j 13565) \times (116,6 \times -25,84^\circ)$$

$$= 129315 + j 14747 = 130153 \times 6,5^\circ \text{ V}$$

3

$$V_S = (225, 4 \text{ kV}) \quad V_S \sqrt{3} = |V_{S-L-L}|$$

۱۴- این نمودار را می‌توان به سه تیر به هم وصل کرد. اما برای خط انتقال ۸ رینگ
نقطه اتصال را با بار متغیر ۸ را مشخص می‌کنیم. برای $|V_R| = 220 \text{ kV}$ به کنت راسهای
مقادیر مختلف V_S را تعیین می‌کنیم. راسهای راس از نقطه بارهای تیر به راس تیر. با توجه
به متغیر راسهای V_S را تعیین می‌کنیم و آن را با مقادیر خاص تیر در متغیر ۸
مقایسه می‌کنیم.

حل ۸

از میان $50 \text{ mVA} = 1''$ استفاده می‌کنیم. با توجه به سلسله ۸ و با توجه به رابطه

$$V_S = A V_R + B I_R$$

$$A = 0.9354 + j 0.160 = (0.936 \angle 1.98^\circ) \rightarrow \alpha = 1.98^\circ$$

$$B = Z_c \cdot \sinh \gamma_l = (394 \angle -71.2^\circ) \times (0.419 + j 0.3565)$$

$$= (141.4 \angle 76.28^\circ) \rightarrow \beta = 76.28^\circ$$

$$\beta - \alpha = 76.28 - 1.98 = 75.3^\circ$$

در شب راسهای توان را با رابطه ای به صورت زیر داریم:

$$S_R = \frac{|V_S| |V_R|}{|B|} \angle \beta - \delta - \frac{|A| |V_R|^2}{|B|} \angle \beta - \alpha$$

$$\rightarrow \frac{|A| |V_R|^2}{|B|} = \frac{0.9354 \times 220^2}{141.4} = (320.2 \text{ mVA})$$

از داده‌های توان به دست می‌آید بار از طریق $\cos^{-1} 0.9 = 25.8^\circ$ در
در ربع اول استفاده می‌کنیم. در 40 mW یک خط عمودی کشیم. نقطه بار در

$$\rightarrow V_S = A V_R + B I_R$$

$$= (0,8180 \times 1,3) + (199186 \times 0) + (17212 \times 84,2) +$$

$$(669,4 \times -36,87^\circ) = 256738 \times 20,15^\circ \checkmark$$

$$I_S = C \cdot V_R + D I_R = \dots = 447,7 \times 8,54^\circ A$$

$$\% \text{Regulation} = \frac{V_S - V_R}{V_S} \times 100 = \frac{256738 - 199186}{256738} \times 100$$

$$= 22,4\%$$

$$V_{RNL} = \left| \frac{V_S}{A} \right| = \frac{256738 \times 20,15}{0,8180 \times 1,3}$$

$$= 313861 \times 18,85^\circ \checkmark$$

$$I_{S,NL} = C \cdot V_{RNL} = (0,01933 \times 90,4) \times$$

$$(313861 \times 18,85) = 606,7 \times 109,25^\circ$$

$$\% \text{V.R.} = \frac{V_{RNL} - V_{RFL}}{V_{RFL}} \times 100 = \frac{313861 - 199186}{199186}$$

$$= 57,6\%$$

6'

۱۸- یک بانک خازنی سری بارآشنی Ω ۱۴۶,۶ با یک در وسط خط ۳۰۰
 . سیم ۱۷ کتب شود. ثابت های ABCD هر یک ۱۵۰ میلی
 خط عبارت است از:

$$A = D = 0.9534 \times 13^\circ$$

$$B = 90.33 \times 84.1^\circ \Omega, C = 0.001014 \times 90.1^\circ \Omega$$

ثابت های ABCD بانک خازنی سری % $C = 0$ و $A = D = 1 \times 0$

$$B = 146.6 \times -90^\circ \Omega$$

الف - ثابت های ABCD ترسب متوالی خط - خازن - خط را برابر .

ب - سیم ۱۷ را با استفاده از این ثابت های ABCD حل کنید .

$$A' = \begin{bmatrix} 0.9534 \times 13 & 90.33 \times 84.1 \\ 0.001014 \times 90.1 & 0.9534 \times 13 \end{bmatrix} \quad \text{الف -}$$

$$\rightarrow A' * \begin{bmatrix} 1 \times 0 & 146.6 \times -90^\circ \\ 0 & 1 \times 0 \end{bmatrix} * A' = A_{eq}$$

$$\rightarrow A_{eq} = \begin{bmatrix} 0.9597 \times 1.18 & 42.30 \times 64.5 \\ 0.002084 \times 90.14 & 0.9597 \times 1.18 \end{bmatrix}$$

$$V_S = A \cdot V_R + B I_R = \dots = 216870 \times 4.5^\circ \quad \text{ب -}$$

$$I_S = C \cdot V_R + D I_R = \dots = 520.4 \times 4.44^\circ$$

$$\text{درصد افت ولتاژ} = \frac{V_S - V_R}{V_S} \times 100 = \dots = 8,15\%$$

$$V_{R,NL} = \frac{V_S}{A} = \dots = 225977 \angle 3,32^\circ \text{ V}$$

$$I_{S,NL} = C \times V_{R,NL} = \dots = 470,94 \angle 93,7^\circ \text{ A}$$

$$\% \text{ V.R.} = \frac{V_{R,NL} - V_{R,FL}}{V_{R,FL}} \times 100 = \dots = 13,45\%$$

2- یک رانده نوس مولاری 250 mvar ، 345 kV با رانده نوس 90°- و 21% افت به سگرمیزه خط 300 مایه میله 17 متصل شده است .

الف- ثابت های ABCD تریب خط و رانده نوس مولاری را پیدا کنید . (جدول 6-A لیومیت را ببینید) .

ب- نیز « ب » میله 17 را با استفاده از این ثابت های ABCD و تریب سگرمیزه به رانده نوس در میله 17 تریب کنید .

$$\begin{bmatrix} A_{eq} & B_{eq} \\ C_{eq} & D_{eq} \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}}_{\text{برای خط میله 17}} \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -0,0021 & 1 \end{bmatrix}}_{\text{رانده نوس مولاری}}$$

$$= \begin{bmatrix} 1,1777 \angle -188^\circ & 172,2 \angle 84,2^\circ \\ 0,000217 \angle 83,25^\circ & 0,818 \angle 1,3^\circ \end{bmatrix}$$

با ارزش 17 ، $V_S = 256738 \times 20.15^\circ$. پس داریم :

$$V_{RNL} = \frac{V_S}{A_{eq}} = \dots = 217999 \times 21.03^\circ \text{ V}$$

$$I_{S, NL} = C_{eq} \cdot V_{RNL} = \dots = 47.3 \times 104.28^\circ \text{ A}$$

و نتایج فقط در مدار پس بار محاسبه می شود . پس ارزش 17 :

$$V_{RFL} = 199186 \times 0^\circ \text{ V}$$

$$\frac{\Delta V.R.}{V_{RFL}} = \frac{V_{RNL} - V_{RFL}}{V_{RFL}} \times 100 = \dots = 9.45\%$$

22- مثال 6 به مقادیر 10 و 30 فرکانس مشخصات . و تاثیر دار فاندازه به این ابعاد
طول خط از هم فرکانس به هم زمان رخ می دهد .

$$P_R = \frac{Z_R - Z_C}{Z_R + Z_C} = \frac{10 - 30}{10 + 30} = \frac{-1}{2}$$

تقریباً اندک است در این اندازه

$$P_S = \frac{Z_S - Z_C}{Z_S + Z_C} = \frac{0 - 30}{0 + 30} = -1$$

$V = 120 \text{ V}$

بار سین V^+ به انتهای خط ، موج منعکس شده ای با اندازه زیر می آید (در شده)

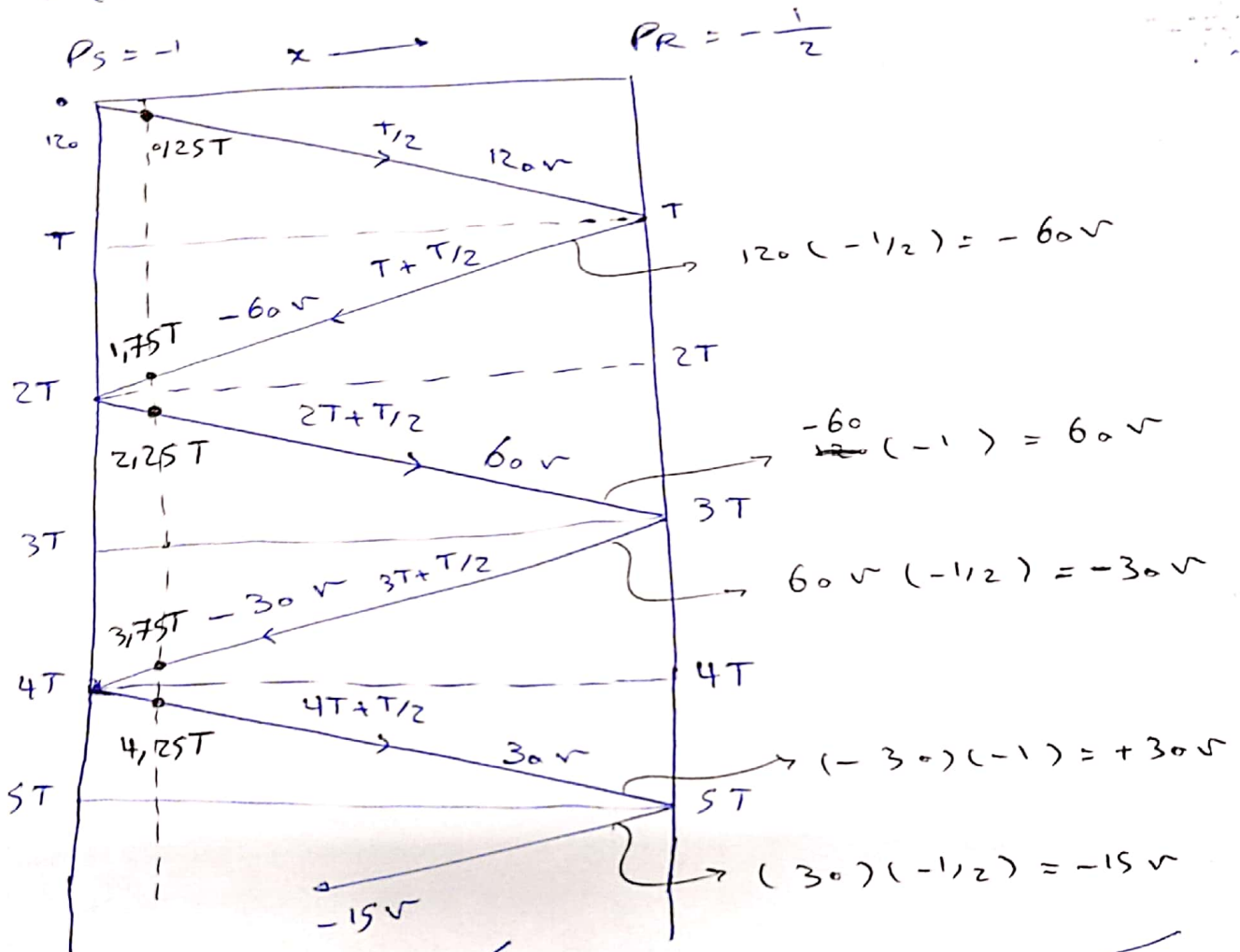
$$V^- = \left(\frac{-1}{2} \right) \times 120 = -60 \text{ V}$$

$$\rightarrow V_R = 120 - 60 = 60 \text{ V}$$

در $t = 2T$ موج منحنی شده به سمت راست و باقی مانده به سمت چپ است

$P_s = -1$

$V = (-1)(-60) = +60 \text{ v}$



باقی مانده به سمت راست و منحنی شده به سمت چپ است
 منحنی شده به سمت راست و باقی مانده به سمت چپ است
 این خط به ترتیب $1/25T$ ، $1/75T$ ، $2/25T$ ، $3/75T$... خواهند بود
 تغییرات و تا زمان توافق هر قصد:

