FONCTIONNEMENT DES LIGNES

capacité totale est localisée entièrement à l'extrémité d'arrivée. Illustrer les calculs avec un diagramme vectoriel.

XI. Une ligne de transport aérienne triphasée à 50 Hz, de 100 km, a pour constantes : Résistance/km/phase = 0.1 Ω ; réactance inductive/km/phase = 0·2 Ω ; susceptance capacitive/km/phase = $0{\cdot}04 \times 10^{-4}$ siemens. Déterminer a) le courant de départ, b) la tension de départ, c) le FP de départ et d) le rendement du transport. La charge alimentée, de 10000 kW, est équilibrée sous 66 kV, FP 0,8 en retard. Utiliser la méthode en T nominal.

XII. Une ligne triphasée à 50 Hz de 100 km transporte 20 MW FP 0,9 en retard sous 110 kV. La résistance et la réactance par phase par km de la ligne sont 0·2 Ω et 0·4 Ω respectivement et l'admittance capacitive est $2{\cdot}5 \times 10^{-5}$ siemens/km/phase. Calculer : a) le courant et la tension de départ, b) le rendement du transport. Utiliser la méthode en T nominal.

XIII. Soit une ligne triphasée à 50 Hz de 150 km. Sa résistance, réactance inductive et admittance capacitive sont: 0,1 Ω ; 0,5 Ω et 3×10^{-6} S par km par phase. La ligne transporte 50 MW sous 110 kV à FP 0,8 en retard. Déterminer la tension et le courant de départ. On admet un circuit en π nominal pour la ligne.

XIV. Les constantes d'une ligne de transport triphasée à 50 Hz de 100 km de long sont : Résistance/phase/km = 0·1 Ω ; Réactance/phase/km = 0·5 Ω ; Susceptance/phase/km = 10×10^{-6} S. La ligne alimente une charge de 20 MW à FP 0.9 en retard sous 66 kV à l'arrivée. Calculer avec la méthode en π nominal : a) le FP de départ, b) la régulation, c) le rendement de transport.

XV. Les constantes d'une ligne de transport triphasée de 200 km de long sont : Résistance/phase/km = 0·16 Ω ; Reactance/phase/km = 0·25 Ω ; admittance dérivation /phase/km = $1{\cdot}5 \times 10^{-6}$ S. Calculer par une méthode rigoureuse la tension et le courant de départ lorsque cette ligne transporte une charge de 20 MW à FP 0,8 en retard. La tension d'arrivée est maintenue à 110 kV.

XVI. Une charge triphasée équilibrée de 30 MW est alimentée sous 132 kV, 50 Hz et FP 0,85 en retard. L'impédance série d'un conducteur de la ligne de transport utilisée est (20 + j 52) ohms et l'admittance totale de phase-neutre est 315×10^{-6} siemens. En utilisant la méthode en T nominal, déterminer : a) les constantes A, B, C et D de la ligne, b) la tension de départ, c) la régulation de la ligne.

XVII. Une ligne triphasée de 132 kV, 50 Hz alimente une charge de 50 MW sous FP 0,8 en retard à l'arrivée. Les constantes généralisées de la ligne de transport sont : $A = D = 0{,}95 \angle 1{\cdot}4°$; $B = 96 \angle 78°$; $C = 0.0015 \angle 90°$. Trouver la régulation de la ligne et le courant de charge en appliquant la méthode en T nominal.

XVIII. Une ligne de transport alimente une charge de 50 MVA sous 110 kV à FP 0,8 en retard. On donne : $A = D = 0{,}98 \angle 3°$; $B = 110 \angle 75°$ ohms ; $C = 0.0005 \angle 80°$ siemens. Trouver : a) la tension de départ, b) le courant de départ, c) la puissance de départ, c) le rendement de transport.

Fonctionnement Des Lignes.

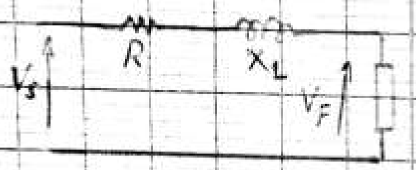
I - FP de la charge $\cos \phi_R = 0{,}8$ en retard

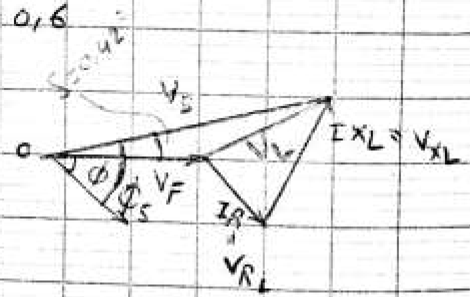
1) Z_L = impédance totale de la ligne $= R + jX_L = 10 + j15$

$V_F = 33\,KV$

I_L = courant de ligne $= \dfrac{1100 \times 10^3}{3300 \times 0{,}8} = 41{,}67\,A$

$\cos \phi = 0{,}8 \longrightarrow \sin \phi = 0{,}6$





$\overline{V}_F = 33\,000 \angle 0^\circ \quad V$

$\overline{I} = I\,(\cos \phi - j \sin \phi)$

$\overline{I} = 41{,}67\,(0{,}8 - j0{,}6) = 33{,}33 - j25 = 41{,}67 \angle \underline{36{,}87^\circ}$

$\overline{V}_s = \overline{V}_F + \overline{I}\,\overline{Z}$

$= 33000 + (33{,}33 - j25)(10 + j15)$

$= 33708{,}3 + j250$

$\overline{V}_s = 33709 \angle 0{,}42^\circ \; V$

$\alpha = \operatorname{arctg} \dfrac{250}{33708{,}3} = \operatorname{Artg} 0{,}0074 = 0{,}42^\circ$

b) $\phi_S = \phi + \alpha = 36,87° + 0,42°$

$\phi_S = 37,39°$

$\cos \phi_S = F.P = 0,7956$ en retard.

c) le rendement $\eta = \frac{P_F}{P_S}$

P_F = puissance absorbée à la charge

P_S = puissance délivrée par la source

$P_S = P_F + P_{ertes}$

$P_{ertes} = R_L \times I_L^2 = 10 \times (41,67)^2 = 17,364\ KW.$

$\cancel{\eta} = P_S = P_F + P_{ertes} = 1117,364\ KW$

$\eta = \frac{P_F}{P_S} = \frac{1100}{1117,364} = 0,9844$

$\eta\ \% = \eta \times 100 = 98,44\ \%$

II – $\left.\begin{array}{l} P_F = 200\ KW \\ \eta = 0,9 \end{array}\right\} P_S = \frac{P_F}{\eta} = \frac{200}{0,9} = 222,222\ KW$

$P_{ertes} = P_S - P_F = 22,22\ KW$

$P_F = U I \cos \phi \longrightarrow I = \frac{P_F}{U \cos \phi} = \frac{200 \times 10^3}{3.3 \times 10^3 \times 1} = 60,6\ A$

$P_{ertes} = R_L I^2 = 22222 = (60,6)^2 \times R_L$

$R_L = \frac{22222}{(60,6)^2} = 6,05\ \Omega$

Pour un conducteur :

$$R_c = \frac{R_L}{S} = 3{,}025\,\Omega = \rho \frac{l}{S} \longrightarrow l = \frac{R.S}{\rho}$$

$$l = \frac{3{,}025 \times 0{,}775}{1{,}725 \times 10^{-6}} = 13{,}6 \text{ Km} = 1{,}36 \times 10^{6} \text{ cm}$$

III - le type de connection n'étant pas précisé on sous-entend un montage étoile

$$V_s = \frac{22}{\sqrt{3}} = 12{,}7 \text{ KV}$$

$$I_e = \frac{P_f}{V_f \times 0{,}8} = \frac{5000 \times 10^3}{3 \times 12700 \times 0{,}8} = 164 \text{ A}$$

$$\bar{I} = 164\,(0{,}8 - j\,0{,}6)$$

$$= 131{,}2 - j\,98{,}4$$

$$\bar{V}_s = \bar{V}_f + \bar{I}\,\bar{Z} = 13815{,}2 + j\,393{,}6$$

$$|\bar{V}_s| = \sqrt{(13815{,}2)^2 + (393{,}6)^2} = 13820{,}8 \text{ V}$$

$$U_s = \sqrt{3}\,U_s = 23{,}938 \text{ V}$$

$$\text{Regulation} = \frac{V_S - V_F}{V_F} = 0{,}0825 = 8{,}25\,\%$$

$$\text{Pertes} = 3 I^2 R = 322{,}752 \text{ KW}$$

$$\eta = \frac{5000}{5000 + 322{,}752} = 93{,}94\,\%$$

IV – $R_L = 20 \times 0{,}4 = 8\,\Omega$ / conducteur

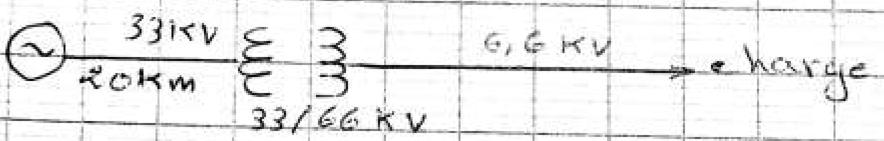
$X_L = 20 \times 0{,}5 = 10\,\Omega$ / conducteur

Req du transformateur raportée au primaire $= R_{T_1}$

$$R_{T_1} = R_1 + 0{,}35\left(\frac{33}{6{,}6}\right) = 7{,}75 + 8{,}75 = 16{,}25\,\Omega$$

$$X_{eq_1} = X_{T_1} = X_1 + 0{,}65\left(\frac{33}{6{,}6}\right)^2 = 29{,}45\,\Omega$$

$$R_{TOTAL} = 8 + 16{,}25 = 24{,}25\,\Omega$$



$$X_{TOTAL} = 10 + 29{,}45 = 39{,}45\,\Omega$$

$$V_r = \frac{33000}{\sqrt{3}} = 19052\,V$$

$$I = \frac{2000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 3300} = 35\,A$$

$$V_s = V_r + IR\cos\phi_r + IX\sin\phi_r$$

$$V_s = 20{,}559\,KV$$

$$U_s = \sqrt{3}\,V_s = 35{,}6\,KV$$

$$\cos\phi_s = \frac{V_r\cos\phi_r}{V_s} = 0{,}7826 \text{ en retard}$$

$$Pertes = \frac{3RI^2}{1000}\,KW = 89{,}12\,KW$$

$P_f = 2000 \times 0,8 = 1600\ KW$

$\eta = \frac{1600}{1600 + 89,12} = 94,72\%$: rendement de la ligne

http://eltblida.blogspot.com/p/reseaux-electriques.html