

FONCTIONNEMENT DES LIGNES

I. Une ligne de transport aérienne monophasée fournit 1100 kW sous 33 kV à FP 0,8 en retard. La résistance et réactance inductive totale de la ligne sont $10\ \Omega$ et $15\ \Omega$ respectivement. Déterminer a) la tension de départ, b) le FP de départ et le rendement de la ligne.

II. Quelle doit être la longueur maximum en km pour une ligne monophasée ayant des conducteurs en cuivre de section égale à $0,775\text{ cm}^2$ et qui doit transmettre 200 kW avec un FP unité sous 3300 V ? le rendement de la ligne est 90%. On prendra la résistance spécifique égale à $1,725\ \mu\Omega/\text{cm}$.

III. Une ligne de transport aérienne triphasée fournit 5000 kW sous 22 kV à FP 0,8 en retard. La résistance et la réactance de chaque conducteur sont $4\ \Omega$ et $6\ \Omega$ respectivement. Déterminer : a) la tension de départ, b) la régulation de tension en pourcentage, c) le rendement du transport.

IV. quelle est la distance sur laquelle une ligne triphasée dont la résistance des conducteurs est de $1\ \Omega$, peut transporter une charge de 15 000 kW avec un FP de 0,8 en retard. La tension d'arrivée doit être de 132 kV et les pertes de transport sont de 5%.

V. Une ligne triphasée délivre 3600 kW avec un FP de 0,8 en retard. La résistance et la réactance de chaque conducteur sont de $5,31\ \Omega$ et $5,54\ \Omega$ respectivement. Déterminer : a) la tension d'arrivée, b) le courant de ligne, c) le rendement de la ligne de transport.

VI. Une ligne de transport triphasée courte dont l'impédance est de $(6 + j\ 8)\ \Omega$ par phase a une tension de départ de 120 kV et une tension d'arrivée de 110 kV, pour une charge de FP à 0,9 en retard. Déterminer : a) la puissance de sortie, b) le FP de départ.

VII. Une ligne de transport triphasée de 11 kV a une résistance de $1,5\ \Omega$ et une réactance de $4\ \Omega$ par phase. Calculer le pourcentage de régulation et le rendement de la ligne lorsqu'une charge totale de 5000 kVA de FP 0,8 en retard est alimentée sous 11 kV à l'extrémité d'arrivée.

VIII. Une ligne triphasée à 50 Hz de 16 km de long alimente 1000 kW sous FP 0,8 en retard. La résistance de la ligne est $0,03\ \Omega$ par phase et l'inductance de la ligne est $0,7\text{ mH}$ par phase par km. Calculer la tension de départ, la régulation de tension et le rendement de la ligne.

IX. Une charge triphasée de 2000 kVA, FP 0,8 est alimentée sous 6,6 kV, 50 Hz au moyen d'une ligne de 33 kV de 20 km de long et d'un transformateur abaisseur 33,6/6,6 kV. La résistance et la réactance de chaque conducteur sont de $0,4\ \Omega$ et $0,5\ \Omega$ par km respectivement. La résistance et réactance du primaire du transformateur sont $7,5\ \Omega$ et $13,2\ \Omega$ alors que ceux du secondaire sont $0,35\ \Omega$ et $0,65\ \Omega$ respectivement. Trouver la tension nécessaire au départ de la ligne lorsque qu'une tension de 6,6 kV est maintenue à l'arrivée. Déterminer également le FP de départ ainsi que le rendement de la ligne de transport.

X. Les constantes linéiques d'une ligne monophasée moyenne de longueur 100 km sont : Résistance = $0,25\ \Omega/\text{km}$; Réactance = $0,8\ \Omega/\text{km}$; Susceptance = 14×10^{-6} siemens/km. La tension d'arrivée est 66,000 V. La puissance transférée par la ligne est de 1500 kW FP 0,8 en retard. Déterminer : a) le courant de départ, b) la tension de départ, c) la régulation et d) le FP à la source, on admet que la

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 = 0.1Ω ; réactance inductive/km/phase = 0.2Ω ; susceptance capacitive/km/phase = 0.04×10^{-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 0.2Ω et 0.4Ω respectivement et l'admittance capacitive est 2.5×10^{-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 : 0.1Ω ; 0.5Ω et 3×10^{-9} 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 = 0.1Ω ; Réactance/phase/km = 0.5Ω ; 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 = 0.16Ω ; Réactance/phase/km = 0.25Ω ; admittance dérivation /phase/km = 1.5×10^{-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^{-9} 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 : $A = D = 0,95 \angle 1.4^\circ$; $B = 96 \angle 78^\circ$; $C = 0,0015 \angle 90^\circ$. 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 : $A = D = 0,98 \angle 3^\circ$; $B = 110 \angle 75^\circ$ ohms ; $C = 0,0005 \angle 80^\circ$ siemens. Trouver : a) la tension de départ, b) le courant de départ, c) la puissance de départ, d) le rendement de transport.