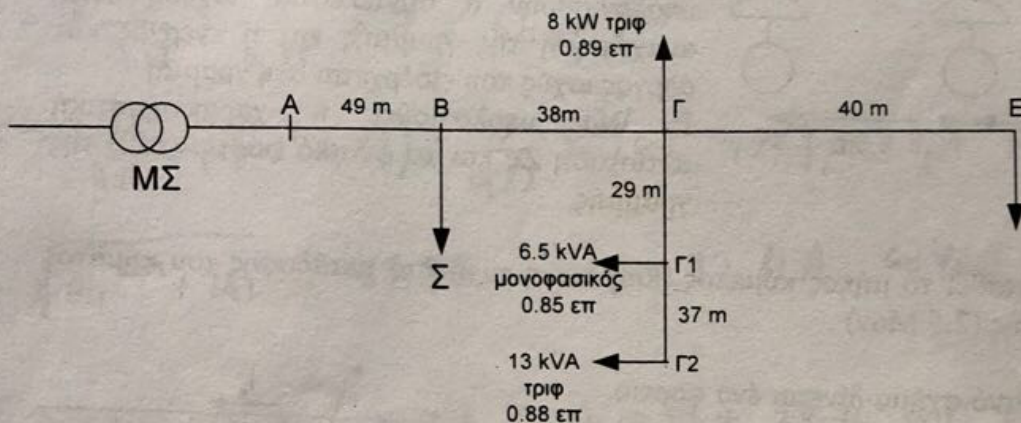


ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
 ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1. Το παρακάτω σχήμα δείχνει το μονογραμμικό διάγραμμα μιας υπόγειας γραμμής διανομής χαμηλής τάσης (Γ.Δ.Χ.Τ.) που εκκινεί από Μ/Σ διανομής. Η γραμμή από το Α έως το Γ2 αποτελείται από υπόγειο καλώδιο 3Χ95 ΑΛ.

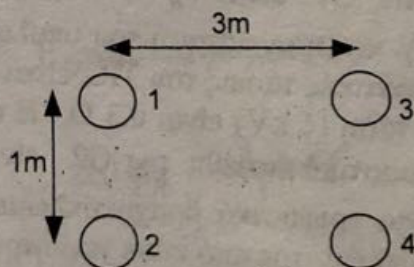


Στη θέση Β υπάρχει συγκρότημα κατοικιών με 4 παροχές Νο03/φάση, 1 παροχή κοινοχρήστων και 1 κατάστημα με τριφασική ισχύ 22 kW. Ο καταναλωτής Ε περιλαμβάνει: 3 τριφασικούς κινητήρες 15 kW $\eta=88\%$ $\cos\phi=0.89$, 1 μονοφασικό κινητήρα 3 kW $\eta=85\%$ $\cos\phi=0.88$ και ωμικά φορτία 7 kW.

Α. Να υπολογισθεί η απαιτούμενη ελάχιστη διατομή καλωδίου για το τμήμα ΓΕ για τη σωστή τροφοδότηση του καταναλωτή στο σημείο Ε (να ικανοποιείται το κριτήριο της μέγιστης πτώσης τάσης / φάση στη γραμμή).

Β. Να προσδιορισθεί η ελάχιστη ισχύς (kVA) του ΜΣ, ο μέσος συντελεστής ισχύος του φορτίου και το ρεύμα / φάση στο δευτερεύον του. (Θεωρούμε ισοκατανομή της ισχύος και στις τρεις φάσεις). (2.5 Μον)

2. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι αγωγοί 1,2,3,4 μιας μονοφασικής γραμμής ισχύος. Ο κάθε αγωγός έχει ακτίνα $r = 1.25 \text{ cm}$. Οι αγωγοί 1,2 είναι οι αγωγοί φάσης και οι αγωγοί 3,4 είναι οι αγωγοί ουδετέρου.

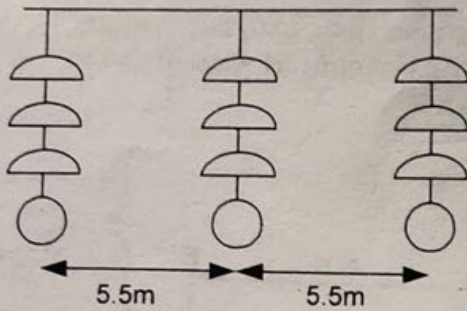


Α. Αν η γραμμή φέρει ρεύμα $I_0 = 150 \text{ A}$, να υπολογισθεί η μαγνητική ροή λ_1 μέσα από τον αγωγό 1.

Β. Να υπολογισθεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής L_ϕ συνολικά της φάσης (λόγω συμμετρίας είναι $\lambda_1=\lambda_2$). Επίσης, να υπολογισθεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής συνολικά της γραμμής (επίσης ισχύει $L_\phi = L_{\text{ουδ}}$).

Γ. Αν η γραμμή φέρει φορτίο $q_0 = 1 \text{ } \mu\text{cb/m}$, να υπολογισθεί το δυναμικό (V) κάθε αγωγού. Ποια η ονομαστική τάση της γραμμής; (2.5 Μον)

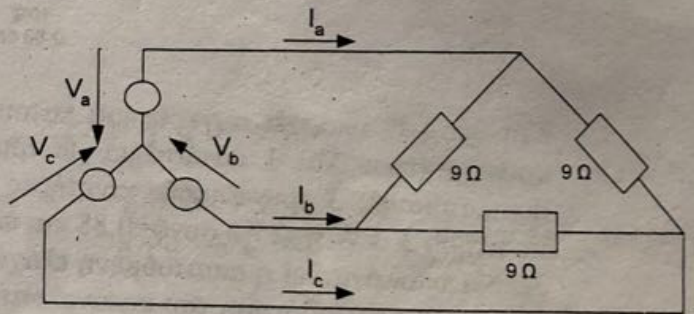
3 Γραμμή μεταφοράς 150 kV μήκους 130 km τροφοδοτεί επαγωγικό φορτίο 90 MW $\cos\phi = 0.9$ υπό τάση 150 kV. Στο φορτίο έχουν τοποθετηθεί πυκνωτές αντιστάθμισης που παράγουν 11 Mvar / φάση. Ο κάθε αγωγός έχει $R_0 = 0.1 \Omega/\text{km}$ και εξωτερική διάμετρο αγωγού 2.48158 cm.



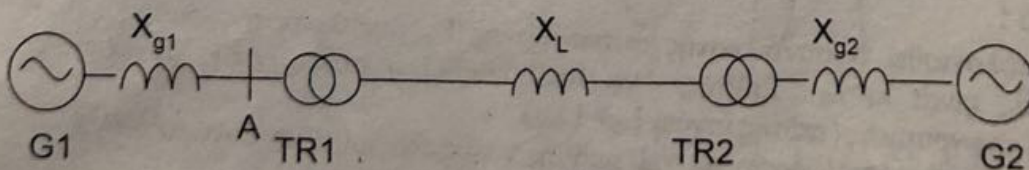
- A. Να υπολογισθούν οι σταθερές L (mH/km), C ($\mu\text{F}/\text{km}$) της γραμμής και η συνολική χωρητική αντίδραση X_c (Ω) της γραμμής
 B. Με χρήση του ισοδύναμου Π να υπολογισθούν ο συντελεστής ισχύος στην αναχώρηση της γραμμής και η ενεργός και άεργος ισχύς που εισέρχεται στη γραμμή
 Γ. Να υπολογισθεί η χαρακτηριστική αντίσταση Z_c και το φυσικό φορτίο (SIL) της γραμμής.

Δ. Να υπολογισθεί το μήκος κύματος (km) και η ταχύτητα μετάδοσης του κύματος επί της γραμμής. (2.5 Μον)

4.A. Στο διπλανό σχήμα δίνεται ένα φορτίο σε τρίγωνο το οποίο τροφοδοτείται από ασύμμετρο σύστημα τάσεων όπως φαίνεται. Με τη χρήση συμμετρικών συνιστωσών και ακολουθιακών κυκλωμάτων να υπολογιστούν τα φασικά ρεύματα I_a, I_b, I_c . Οι φασικές τάσεις είναι:
 $V_a = 200 \angle 0^\circ \text{ V}, V_b = 100 \angle 151^\circ \text{ V}$
 $V_c = 122.5 \angle -156.7^\circ \text{ V}$



B. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται ένα δίκτυο το οποίο αποτελείται από τις γεννήτριες $G1, G2$ και τους μετασχηματιστές $TR1, TR2$ και μια γραμμή. Τα ονομαστικά μεγέθη της $G1$ είναι $V_N = 11 \text{ kV}, X_g = 0.9 \Omega$. Οι ονομαστικές τάσεις του $TR1$ είναι 11/66 kV και η αντίστασή του υπολογισμένη στη χαμηλή τάση (11 kV) είναι 0.5Ω . Οι ονομαστικές τάσεις του $TR2$ είναι 66/6 kV και η αντίστασή του υπολογισμένη στη χαμηλή τάση (6 kV) είναι 0.3Ω . Η αντίσταση της γραμμής (στα 66 kV) είναι 19Ω . Τα ονομαστικά μεγέθη της $G2$ είναι $V_N = 6 \text{ kV}, X_g = 0.4 \Omega$. Να υπολογισθεί το ρεύμα για τριφασικό βραχυκύκλωμα στα άκρα της $G1$ (ζυγός A). Ποιο το ρεύμα βραχυκυκλώματος από κάθε γεννήτρια;



(2.5 Μον)