

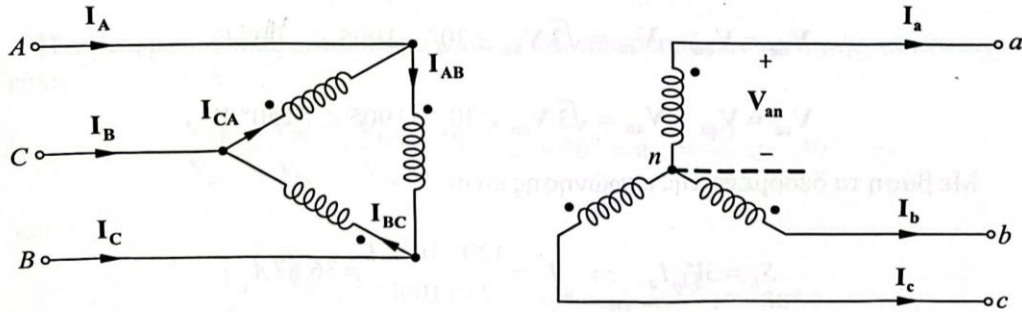
ΑΣΚΗΣΗ τριφασικός μετασχηματιστής

Ιδανικός τριφασικός Μ/Σ υποβιβασμού τάσης, Δ/Υ, τροφοδοτεί συμμετρικό τριφασικό φορτίο $120kVA$ με Σ.Ι. 0,8 επαγωγικό. Η τάση γραμμής (πολική) στην είσοδο του Μ/Σ είναι $11kV$ και η σχέση μεταφοράς των τυλιγμάτων είναι 10. Να προσδιοριστούν:

1. Τα ρεύματα των τυλιγμάτων πρωτεύοντος και δευτερεύοντος.
2. Τα ρεύματα γραμμής και από τις δύο πλευρές.
3. Οι τάσεις των τυλιγμάτων στην πλευρά του δευτερεύοντος και οι αντίστοιχες τάσεις γραμμής.
4. Η σχέση μεταφοράς μεταξύ των τάσεων και των ρευμάτων της γραμμής.

Λύση

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων του τριφασικού Μ/Σ, δείχνεται στο ακόλουθο σχήμα:



CS Σαρώθηκε με το CamScanner

Έστω

$$V_{AB} = 11000 \angle 0^\circ V$$

$$V_{BC} = 11000 \angle -120^\circ V$$

$$V_{CA} = 11000 \angle +120^\circ V$$

Σύμφωνα με τα δεδομένα της εκφώνησης, ισχύει ότι

$$\frac{V_{AB}}{V_{an}} = \frac{V_{BC}}{V_{bn}} = \frac{V_{CA}}{V_{cn}} = a_{\Delta/Y} = 10$$

και

$$\frac{I_{AB}}{I_a} = \frac{I_{BC}}{I_b} = \frac{I_{CA}}{I_c} = \frac{1}{a_{\Delta/Y}} = 0.1$$

Επομένως,

$$V_{an} = \frac{V_{AB}}{a_{\Delta/Y}} = 1100 \angle 0^\circ V$$

$$V_{bn} = \frac{V_{BC}}{a_{\Delta/Y}} = 1100 \angle -120^\circ V$$

$$V_{cn} = \frac{V_{CA}}{a_{\Delta/Y}} = 1100 \angle +120^\circ V$$

Οι τάσεις γραμμής για συμμετρική τριφασική φόρτιση, είναι

$$V_{ab} = V_{an} - V_{bn} = \sqrt{3} V_{an} \angle 30^\circ = 1905 \angle +30^\circ V$$

$$V_{bc} = V_{bn} - V_{cn} = \sqrt{3} V_{bn} \angle 30^\circ = 1905 \angle -90^\circ V$$

$$V_{ca} = V_{cn} - V_{an} = \sqrt{3} V_{cn} \angle 30^\circ = 1905 \angle +150^\circ V$$

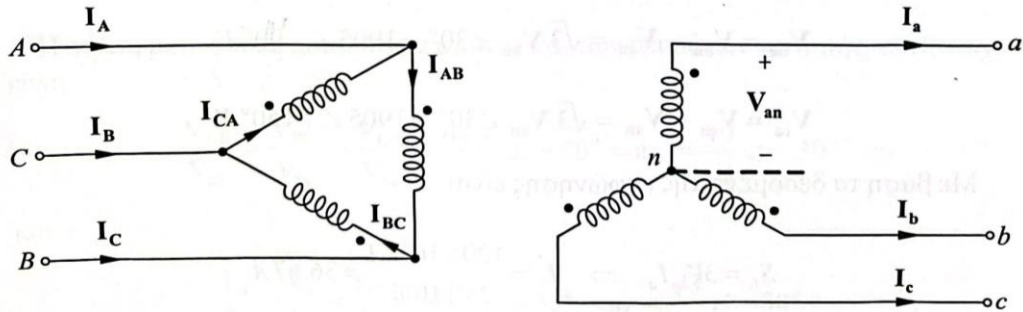
Με βάση τα δεδομένα της εκφώνησης είναι

$$S_L = 3V_{an} I_a \Rightarrow I_a = \frac{120 \times 10^3 VA}{3 \times 1100V} = 36.67 A$$

Σαρώθηκε με το CamScanner

Λύση

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων του τριφασικού Μ/Σ, δείχνεται στο ακόλουθο σχήμα:



CS Σαρώθηκε με το CamScanner

Τα ρεύματα γραμμής στην πλευρά του φορτίου, αποτελούν ταυτόχρονα και ρεύματα των δευτερευόντων τυλιγμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή ισχύος του φορτίου, τα ρεύματα αυτά σε μιγαδική μορφή είναι

$$I_a = 36.67 \angle -36.87^\circ A$$

$$I_b = 36.67 \angle -156.87^\circ A$$

$$I_c = 36.67 \angle +83.13^\circ A$$

Επιπλέον με βάση τις σχέσεις μεταφοράς μεταξύ των ρευμάτων στα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα τυλίγματα του Μ/Σ, θα ισχύει ότι

$$I_{AB} = \frac{I_a}{a_{\Delta/Y}} = 3.67 \angle -36.87^\circ A$$

$$I_{BC} = \frac{I_b}{a_{\Delta/Y}} = 3.67 \angle -156.87^\circ A$$

και

$$I_{CA} = \frac{I_c}{a_{\Delta/Y}} = 3.67 \angle +83.13^\circ A$$

Τα ρεύματα γραμμής από την πλευρά της Υ.Τ. είναι

$$I_A = I_{AB} - I_{CA} = \sqrt{3} I_{AB} \angle -30^\circ = 6.36 \angle -66.87^\circ A$$

$$I_B = I_{BC} - I_{AB} = \sqrt{3} I_{BC} \angle -30^\circ = 6.36 \angle -186.87^\circ A$$

$$I_C = I_{CA} - I_{BC} = \sqrt{3} I_{CA} \angle -30^\circ = 6.36 \angle +53.13^\circ A$$

Η σχέση μεταφοράς μεταξύ των τάσεων και των ρευμάτων γραμμής, αντίστοιχα είναι

$$\frac{V_{AB}}{V_{ab}} = \frac{V_{BC}}{V_{bc}} = \frac{V_{CA}}{V_{ca}} = \frac{a_{\Delta/Y}}{\sqrt{3}} \angle -30^\circ = a_v = \frac{10}{\sqrt{3}} \angle -30^\circ$$

και

$$\frac{I_A}{I_a} = \frac{I_B}{I_b} = \frac{I_C}{I_c} = \frac{\sqrt{3}}{a_{\Delta/Y}} \angle -30^\circ = a_i = \frac{\sqrt{3}}{10} \angle -30^\circ$$