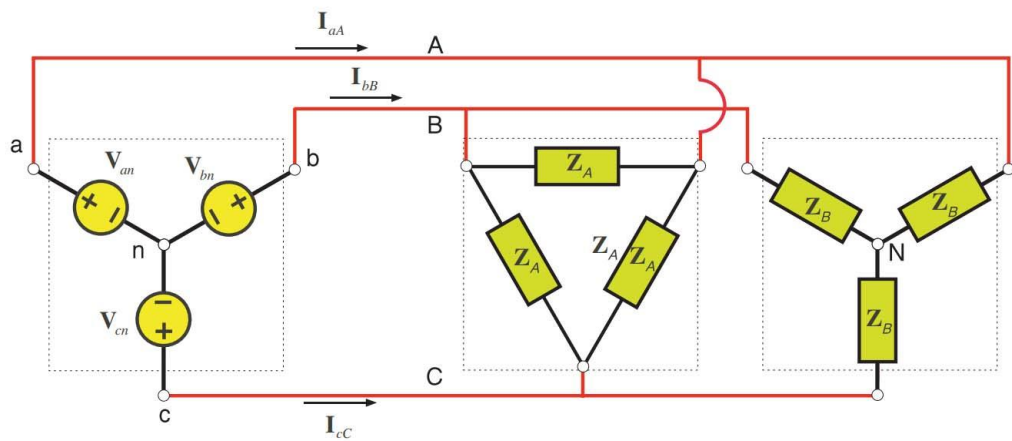


3Φ Δίκτυα

Άσκηση 5-1

Καλείστε να επιλέξετε κατάλληλη γεννήτρια που θα τροφοδοτήσει δύο νέες μονάδες ενός εργοστασίου ανακύκλωσης. Μόλις λάβετε από τους υφιστάμενους σας την τελική μοντελοποίηση του τριφασικού φορτίου για κάθε μονάδα ξεχωριστά. Από κακό συντονισμό, η ομάδα που είχε αναλάβει την μονάδα A μοντελοποίησε το φορτίο σε μορφή τριγώνου με σύνθετη αντίσταση σε κάθε φάση ίση με $100+j50 \Omega$, ενώ η ομάδα που είχε αναλάβει την μονάδα B σε μορφή αστέρα με σύνθετη αντίσταση σε κάθε φάση ίση με $120+j30 \Omega$. Οι δύο μονάδες συνδέονται παράλληλα όπως φαίνεται στο Σχ. 5-1.



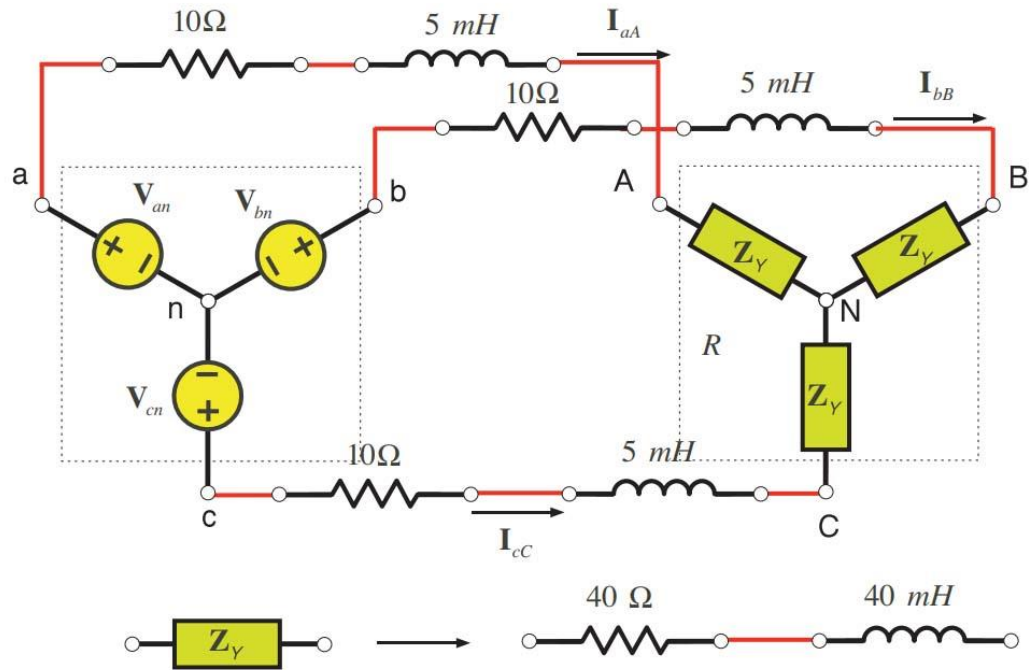
Σχήμα 5-1. 3Φ δίκτυο.

(α) Απλοποιήστε το σύστημα ώστε το τελικό μοντέλο να περιέχει μόνο ένα τριφασικό φορτίο σε μορφή αστέρα (Υπόδειξη: ξεκινήστε από το φορτίο της μονάδας B).

(β) Σας έχουν προταθεί 2 τριφασικές γεννητρίες. Η τάση φάσης και των δύο γεννητριών είναι $V_{an} = 220\angle 0^\circ$, $V_{bn} = 220\angle -120^\circ$ και $V_{cn} = 220\angle -240^\circ$. Η πρώτη είναι ισχύος 2 kW, έχει σύνθετη αντίσταση ανά φάση ίση με $10+j5 \Omega$, και κοστίζει 150.000 €. Η δεύτερη είναι ισχύος 2.5 kW, με σύνθετη αντίσταση σε κάθε φάση ίση με $15+j8 \Omega$, και κοστίζει 180.000 €. Ποια θα επιλέγατε, δεδομένου ότι μελλοντικά υπάρχει η σκέψη επέκτασης της μονάδας B με μηχανήματα που θα χρειάζονται 500 W επιπλέον ισχύ; (συνυπολογίζονται σε αυτή την ισχύ οι όποιες επιπλέον απώλειες). Υπάρχουν απώλειες από την αντίσταση της κάθε φάσης κατά την γραμμή μεταφοράς ίση με $10+j2 \Omega$. (Υπόδειξη: βρείτε το ρεύμα γραμμής και την τάση φάσης, και έτσι, την ισχύ που καταναλώνει το τριφασικό δίκτυο).

Άσκηση 5-2

Έχετε υπό την ευθύνη σας την ανάπτυξη του συστήματος τριφασικής τροφοδοσίας νέας βιομηχανικής μονάδας. Οι αρχικές εκτιμήσεις κάνουν λόγο για άμεση τροφοδοσία από τριφασική γεννήτρια (πηγή μορφής Y) στο συμμετρικό φορτίο (μορφής Y). Το μοντέλο του συστήματος φαίνεται στο Σχ. 5-2. Η ανά φάση τάση εισόδου είναι 220 V στα $f = 50$ Hz.



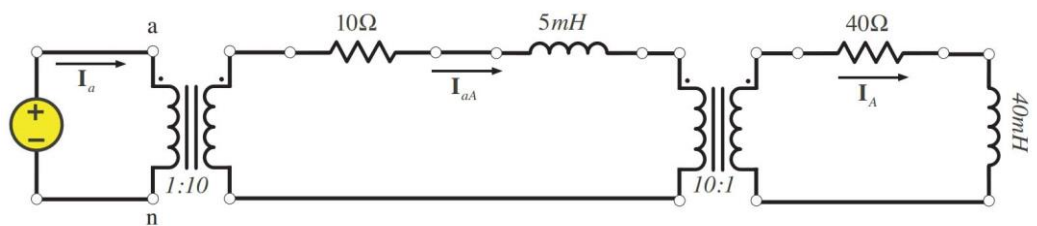
Σχήμα 5-2. 3Φ δίκτυο.

(α) Υπολογίστε τις συνολικές απώλειες της γραμμής μεταφοράς και δείξτε ότι αυτός ο τρόπος διασύνδεσης δεν είναι ο ενδεδειγμένος. Για να το κάνετε αυτό θα χρειαστεί να βρείτε το ποσοστό ισχύος που χάνεται στις γραμμές και το ποσοστό ισχύος που τελικά καταναλώνεται από τα μηχανήματα της μονάδας.

(β) Εξετάστε τη λύση της ύπαρξης δύο μετασχηματιστών, όπως στο Σχ. 5-3. Οι μετασχηματιστές έχουν λόγο μετασχηματισμού 1:10 και θεωρούνται ιδανικοί. Ποια είναι τα ρεύματα που διαρρέουν τα κυκλώματα; Ποια είναι τώρα η απόδοση του συστήματος τροφοδοσίας;

Υπόδειξη 1. $\omega = 2\pi f$.

Υπόδειξη 2. Χρησιμοποιήστε το απλοποιημένο κύκλωμα μίας μόνο φάσης.



Σχήμα 5-3. Ανά φάση ισοδύναμο κύκλωμα με μετασχηματιστές.