

## Άσκηση 8

Τριφασική γραμμή διανομής  
εναλλασσομένου ρεύματος μέσης τάσης  
20 kV (3φ ΓΔ ΕΡ ΜΤ 20 kV)

ή

Τριφασική γραμμή διανομής  
εναλλασσομένου ρεύματος χαμηλής  
τάσης 0.4 kV (3φ ΓΔ ΕΡ ΧΤ 0.4 kV)

# Σκοπός της άσκησης

- Περιγραφή πάνελ
- Πείραμα:
  - A) Τροφοδότηση από ΥΣ Α.
  - B) Τροφοδότηση από ΥΣ Β.
  - Γ) Τροφοδότηση από ΥΣ Α και Β με την ίδια τάση.

Σε όλες τις περιπτώσεις εύρεση του δυσμενέστερου καταναλωτή και εύρεση της τάσης στα άκρα του.

# Εισαγωγή

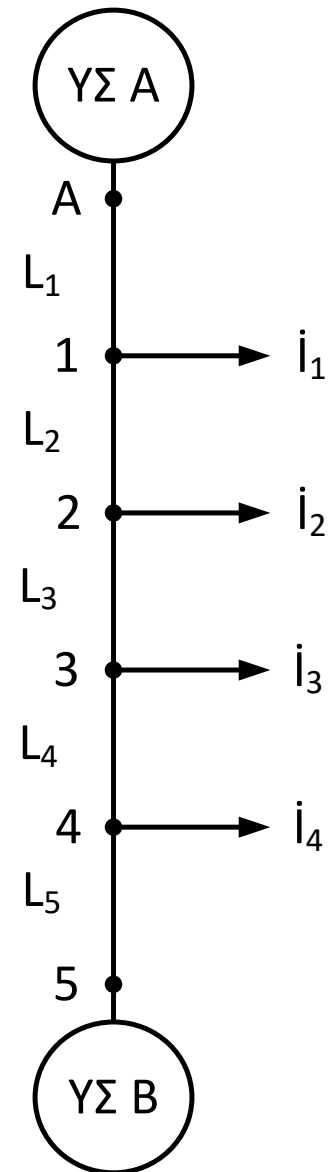
- Η παρούσα άσκηση είναι η μόνη άσκηση του εργαστηρίου που αναφέρεται σε γραμμή διανομής. Τέτοιες γραμμές έχουν πολλά φορτία είναι όμως εύκολη η ανάλυσή τους.
- Αν θεωρήσουμε τη γραμμή ως μέσης τάσης, τότε οι σταθμοί A και B είναι ΥΣ ΥΤ/ΜΤ και τα φορτία είναι ΥΣ ΜΤ/ΧΤ ή καταναλωτές ΜΤ (με δικό τους ΥΣ).
- Αν θεωρήσουμε τη γραμμή ως χαμηλής τάσης, τότε οι A και B είναι ΥΣ ΜΤ/ΧΤ και τα φορτία είναι οικιακοί καταναλωτές.

# Δυσμενέστερος καταναλωτής

- Είναι ο καταναλωτής που τροφοδοτείται από τη μικρότερη τάση. Απορροφά ρεύμα από ΥΣ Α και από ΥΣ Β. Παρουσιάζει την ίδια πτώση τάσης και ως προς τον Α και ως προς τον Β.
- Το ποιος καταναλωτής θα έχει αυτό το χαρακτήρα εξαρτάται από τα φορτία, τα μήκη των γραμμών και τις διατομές τους.
- Σε ανοικτό δίκτυο δυσμενέστερος καταναλωτής (από πλευράς τάσης) είναι ο τελευταίος. Σε κλειστό δίκτυο βρίσκεται κάπου ενδιάμεσα. (Στις πόλεις τα δίκτυα είναι κλειστά.)

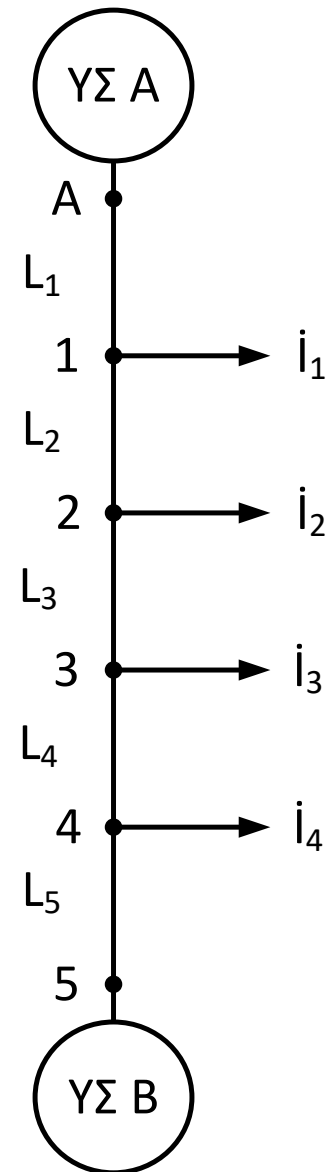
# Περιγραφή του εξομοιωτή

- Περιλαμβάνει δύο σταθμούς A και B που συνδέονται μέσω γραμμής.
- Από 4 διαφορετικά σημεία της γραμμής είναι δυνατό να τροφοδοτούνται φορτία.
- Υπάρχει δυνατότητα εξομοίωσης συστημάτων διαφορετικών χαρακτηριστικών:
  - Τα φορτία και οι σταθμοί είναι δυνατό να συνδέονται και να αποσυνδέονται μέσω διακοπών ON/OFF.
  - Οι τάσεις των σταθμών και τα φορτία είναι ρυθμιζόμενα.
  - Μπορούν να επιλεγούν διάφορα μήκη και διατομές για τα 5 τμήματα της γραμμής.



# Περιγραφή του εξομοιωτή

- Η τάση κάθε ΥΣ ρυθμίζεται μέσω περιστροφικού διακόπτη και βολτομέτρου. Μέσω αμπερομέτρου μετράται επίσης το ρεύμα του.
- Το κάθε (ωμικό) φορτίο ρυθμίζεται μέσω περιστροφικού διακόπτη. Υπάρχει αμπερόμετρο για μέτρηση του ρεύματος.
- Τα μήκη  $L_1, \dots, L_5$  των τμημάτων  $1, \dots, 5$  της γραμμής επιλέγονται μέσω διακοπών. Οι δυνατές επιλογές A, B, ..., F εξηγούνται σε ειδικό πίνακα.



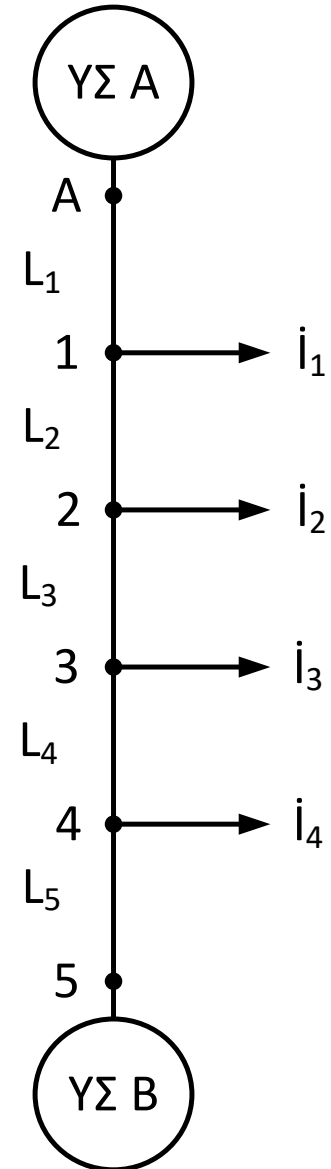
# Περιγραφή του εξομοιωτή

Στον πίνακα αυτό φαίνεται ότι:

- Η κάθε μία από τις επιλογές A έως F (στήλες 1 έως 6) αντιστοιχεί σε πολλές δυνατές τιμές μήκους σε km. Κάθε τέτοια τιμή μήκους αντιστοιχεί σε δύο τιμές διατομής, την πραγματική και την αντίστοιχη τυποποιημένη (στήλες 7 και 8).
- Για παράδειγμα: Η επιλογή B αντιστοιχεί σε μήκος 0.4 km και διατομή 10 mm<sup>2</sup> ή μήκος 0.5 km και διατομή 12.5 mm<sup>2</sup> ή μήκος 0.6 km και διατομή 15 mm<sup>2</sup> κλπ. Πάντα όμως ο λόγος μήκος/διατομή γραμμής θα είναι ίδιος.
- Αν για το κάθε τμήμα γραμμής επιλεγεί κάποια από τις διατομές που περιλαμβάνονται στον πίνακα, τότε το μήκος του μπορεί να επιλεγεί μεταξύ των τιμών που αντιστοιχούν στις επιλογές A έως F για αυτή τη διατομή. Αν θεωρήσουμε διαφορετική διατομή, τότε τα ίδια σύμβολα αντιστοιχούν σε άλλα μήκη.

# Περιγραφή του εξομοιωτή

- Οι **φασικές πτώσεις τάσης**  $V_A - V_1, V_A - V_2, \dots, V_A - V_5$ , όπου  $V_1, V_2, \dots, V_5$  οι φασικές τάσεις στα σημεία 1, 2, ..., 5 και  $V_A$  η φασική τάση του σταθμού A, είναι δυνατό να μετρηθούν μέσω ψηφιακού βολτομέτρου.
- Από τις πτώσεις τάσης  $V_A - V_1, V_A - V_2, \dots, V_A - V_5$  μπορούμε ακολούθως να βρούμε την τάση τροφοδοσίας σε κάθε σημείο της γραμμής.
- Αν  $V_A - V_B > 2 \text{ kV}$ , τότε ηχεί συναγερμός για να επισημανθεί ότι το κύκλωμα στην περίπτωση αυτή δεν αντιστοιχεί σε πραγματικό.





# Πειραματική διαδικασία

A) Τροφοδότηση από ΥΣ A (20 kV πολική τάση).

Με τον ΥΣ A ON, τον ΥΣ B OFF και τα 4 φορτία ON:

- Καταγράφουμε τις φασικές πτώσεις τάσης  $V_A - V_1, V_A - V_2, \dots, V_A - V_5$ .
- Εντοπίζουμε τον δυσμενέστερο καταναλωτή.
- Βρίσκουμε την τάση στα άκρα του δυσμενέστερου καταναλωτή.

B) Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία με τροφοδότηση από ΥΣ B (B ON, A OFF).

Γ) Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία με τροφοδότηση από ΥΣ A και ΥΣ B με τάση 20 kV.