

**ΔΙ.ΠΑ.Ε**

**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**

**ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

Αναπληρωτής Καθηγητής Καθηγητής Δρ. Ιωάννης Χ. Δερμεντζόγλου

## PROJECT ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΘΕΩΡΙΑ

### ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ ΤΗΣ ΕΜΒΟΛΙΜΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:** Από 18/02/2022 έως την ημέρα και ώρα της Εξέτασης Σύμφωνα με το Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Εξεταστικής Περιόδου

**ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:** Με e-mail, το οποίο θα ανακοινωθεί με νεώτερη ανακοίνωση.

#### ΑΣΚΗΣΕΙΣ (120 μονάδες)

1. Ένα κύκλωμα σειράς με  $R=10 \Omega$ , και  $L=0.02 \text{ H}$ , παρουσιάζει σύνθετη αντίσταση  $Z = 40^{\theta}$ . Να ευρεθεί η γωνία  $\theta$  και η συχνότητα σε Hertz. (5 μονάδες)
2. Ένα κύκλωμα σειράς με  $R=10 \Omega$ ,  $C=40 \mu\text{F}$ , τροφοδοτείται από πηγή τάσεως  $V=500\cos(2500t-20^{\circ})$ . Να υπολογίσετε την έκφραση της έντασης του ρεύματος. (5 μονάδες)
3. Δύο σύνθετες αντιστάσεις  $Z_1 = 5^{45^{\circ}}$  και  $Z_2 = 10^{30^{\circ}}$  έχουν συνολική άεργο ισχύ  $Q=1920 \text{ Var}$  με επαγωγικό συντελεστή ισχύος. Βρείτε την ενεργό ισχύ  $P$  και τη φαινομένη ισχύ  $S$ . (5 μονάδες)
4. Να γραφούν με τη μορφή διαφορικών εξισώσεων 1<sup>ς</sup> τάξης, οι εξισώσεις που περιγράφουν τη δυναμική συμπεριφορά μίας γραμμής μεταφοράς μέσου μήκους τύπου «π». (5 μονάδες)
5. Ένα τριφασικό δίκτυο abc με ισοζυγισμένες τάσεις με ουδέτερο n και τάση 400 V τροφοδοτεί τρία διαφορετικά μονοφασικά φορτία.  
 $S_a= 35 \text{ kVA}$ ,  $\cos\phi=0.9$  επαγωγικό,  
 $P_b= 45 \text{ kW}$ ,  $\cos\phi=0.85$  επαγωγικό και  
 $S_c = 50 \text{ kVA}$ ,  $\cos\phi=0.8$  χωρητικό.

Να βρεθούν και να σχεδιαστούν:

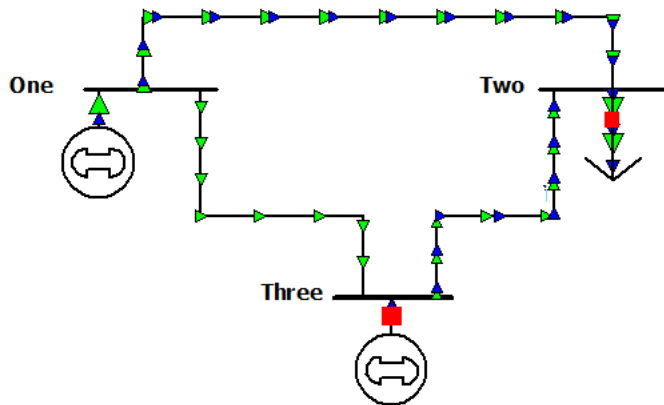
- i) Τα ρεύματα ως φασικά διανύσματα και ως συναρτήσεις του χρόνου
- ii) Οι συμμετρικές τους συνιστώσες (ευθύ, αντίστροφο, ομοπολικό σύστημα)
- iii) Οι σύνθετες αντιστάσεις ανά φάση (20 μονάδες)

6. Από τον ζυγό ενός υποσταθμού τροφοδοτείται μέσω γραμμής μεταφοράς που έχει αντίσταση ανά φάση  $Z_L = 1.3^{83^\circ}$  ζυγός φορτίου πολικής τάσης 6600 V στον οποίο συνδέονται δύο παράλληλα συμμετρικά φορτία:  
 ΦΟΡΤΙΟ 1: 600 kVA,  $\cos\phi=0.86$  επαγωγικό συνδεδεμένο κατά Y  
 ΦΟΡΤΙΟ 2: 800 kVA,  $\cos\phi=0.92$  χωρητικό συνδεδεμένο κατά Δ

Να υπολογισθούν:

- i) Τα φασικά ρεύματα κάθε φορτίου
- ii) Η πολική τάση και η ισχύς στο ζυγό του υποσταθμού
- iii) Οι απώλειες πραγματικής και αέργου ισχύος στη γραμμή μεταφοράς
- iv) Οι σύνθετες αντιστάσεις των δύο φορτίων. (20 μονάδες)

7.



Για το παραπάνω σχήμα που αφορά ανάλυση ροής φορτίου (LOAD FLOW), αφού οριστούν οι σύνθετες αντιστάσεις π.χ.  $Z_{12}$  (ή οι αντίστοιχες αγωγιμότητες  $Y_{12}$ ) όπου ο ένας αριθμός αντιστοιχεί στο άκρο αναχωρήσεως και ο άλλος στο άκρο αφίξεως να εφαρμοστούν οι σχετικές εξισώσεις του Kirchhoff και να γραφούν υπό μορφή πινάκων δηλ.  $Y_{BUS} \times V_{BUS} = I_{BUS}$  (10 μονάδες)

8. Να περιγραφεί αναλυτικά η κατασκευή και λειτουργία μίας Σύγχρονης Γεννήτριας και να δοθούν οι σχετικές διαφορικές εξισώσεις της Ηλεκτρικής Μηχανής, του Αυτόματου ρυθμιστή στροφών, και του αυτόματου ρυθμιστή τάσης. Ο Ρυθμιστής Στροφών να αφορά αεριοστρόβιλο, ατμοστρόβιλο και MEK Diesel. (25 μονάδες)

9. Μα περιγράψετε τα είδη των σφαλμάτων σε ένα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και μεθόδους-αλγορίθμους για την ανίχνευσή τους (25 μονάδες)

#### ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ-ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ

1. Θα γίνει έλεγχος του κειμένου με σύγχρονα λογισμικά για λογοκλοπή.
2. Στις Ασκήσεις Να γίνονται αναλυτικές πράξεις μέχρι τέσσερα δεκαδικά ψηφία
3. Όπου υπάρχει πρόβλημα οι Σπουδαστές να απευθύνονται στο Διδάσκοντα για βοήθεια. **Απαγορεύεται αυστηρά η παροχή βοήθειας από ΤΡΙΤΟΥΣ.**
4. Η ημερομηνία και ώρες παράδοσης θα τηρηθούν αυστηρά. Οιαδήποτε υποβολή κατόπιν δεν θα γίνεται δεκτή.