



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΕΝΗΣ ΘΕΣΗΣ
ΒΟΗΘΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ, ΒΟΗΘΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΒΑΡΔΙΑΣ (ΛΣ/Α),
ΒΟΗΘΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΓΟΡΑΣ
ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 15 Ιουλίου 2017

ΘΕΜΑ: ΕΙΔΙΚΟ ΘΕΜΑ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

ΩΡΑ: 16:00 μ.μ – 18:00 μ.μ

ΓΕΝΙΚΑ: Θα πρέπει να απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις στο βιβλιάριο απαντήσεων.
Η βαθμολογία για κάθε ερώτηση ή υποερώτηση φαίνεται στην παρένθεση.

Θέμα 1

- α. Πρόνοιες της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας καθορίζουν όπως κάθε κράτος Μέλος διορίζει μια Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας σε Εθνικό επίπεδο.

Ποιες είναι οι κυριότερες εξουσίες και αρμοδιότητες της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας;

(Μονάδες 10)

- β. Η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου αναθεωρεί την τιμολογιακή της πολιτική στη βάση της κοστοστρέφειας.

Να εξηγήσετε τι είναι η αρχή της κοστοστρέφειας και να καταγράψετε τα οφέλη που προκύπτουν για τις διάφορες κατηγορίες καταναλωτών.

(Μονάδες 10)

Θέμα 2

α. Έστω κύκλωμα RLC συνδεδεμένο παράλληλα που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση. Αν U είναι η ενεργός τιμή της τάσης και I η ενεργός τιμή της έντασης που διέρρεε το κύκλωμα τότε να απεικονίσετε σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων $y f(x)$ τα ακόλουθα

- το ρεύμα I_R στην ωμική αντίσταση R
- το ρεύμα I_L στην επαγωγική αντίδραση ωL
- το ρεύμα I_C στην χωρητική αντίδραση $1/\omega C$

(Μονάδες 5)

β. Τριφασική ιδανική γεννήτρια ονομαστικής τάσης V συνδεδεμένη σε αστέρα τροφοδοτεί μέσω γραμμής μεταφοράς ένα τριφασικό φορτίο συνδεδεμένο σε αστέρα. Η γραμμή μεταφοράς έχει σύνθετη αντίσταση Z_{line} ανά φάση ενώ το φορτίο παρουσιάζει σύνθετη αντίσταση Z_{load} ανά φάση.

Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο κύκλωμα και να σημειώσετε τις σχέσεις που καθορίζουν

- το μέτρο του ρεύματος γραμμής I_L
- το μέτρο της τάσης γραμμής στο φορτίο V_{LL} και της φασικής τάσης στο φορτίο $V_{\phi L}$
- την ενεργό, άεργο και φαινόμενη ισχύ που καταναλώνει το φορτίο

(Μονάδες 5)

γ. Να εξηγήσετε το φαινόμενο των κρουστικών ρευμάτων κατά την έναρξη λειτουργίας του μετασχηματιστή.

Στη συνέχεια να εξηγήσετε πότε και υπό ποιες προϋποθέσεις μπορεί να γίνει ιδανικός παραλληλισμός δυο μετασχηματιστών.

(Μονάδες 10)

Θέμα 3

α. Να καταγράψετε τρεις τύπους διακοπών φορτίου (circuit load breakers) μέσης / υψηλής τάσης.

Στη συνέχεια να εξηγήσετε πολύ συνοπτικά την λειτουργία των ακόλουθων τύπων ηλεκτρονόμων στο σύστημα παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

- ηλεκτρονόμος διαφορικού τύπου (differential relay)
- ηλεκτρονόμος απόστασης (distance relay)

(Μονάδες 5)

β. Τι ονομάζεται οικονομική διατομή αγωγού εναέριας γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας; Να εξηγήσετε το φαινόμενο υπερπήδησης (flashover) αλυσοειδούς μονωτήρα και να δώσετε τρόπους άμβλυνσης του φαινομένου αυτού.

(Μονάδες 5)

- γ. Να σχεδιάσετε σε ένα ενιαίο διάγραμμα τον βασικό εξοπλισμό που συναποτελούν ένα ηλεκτρικό σύστημα (electrical power system) παραγωγή- μεταφορά-διανομή, με πρώτη ύλη τα ορυκτά καύσιμα, πετρέλαιο. Να εξηγήσετε συνοπτικά τον ρόλο κάθε τμήματος και εξοπλισμού.

Στο διάγραμμα να σημειώσετε τις τυπικές τάσεις (voltages) που καταγράφονται.

(Μονάδες 10)

Θέμα 4

- α. Να γράψετε τις κυριότερες παραμέτρους που καθορίζουν την ποιότητα ισχύος (power quality) που προσφέρεται από ένα παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας και να εξηγήσετε πως αυτές επιδρούν στον καταναλωτή.

(Μονάδες 5)

- β. Να σχεδιάσετε την καμπύλη ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας του ηλεκτρικού συστήματος της Κύπρου κατά την διάρκεια μιας καλοκαιρινής εργάσιμης μέρας (daily load graph) από τους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς στο σύνολο τους και ακολούθως για την ίδια χρονική περίοδο το διάγραμμα λαμβάνοντας υπόψη την συνεισφορά των φωτοβολταϊκών στοιχείων των καταναλωτών στο σύστημα (effect of PV generation on load graph)

Εξηγήστε σε συντομία τα δυο διαγράμματα και να δικαιολογήσετε την διαμόρφωση.

(Μονάδες 5)

- γ. Να θεωρήσετε ότι σημειώθηκε βλάβη στην Ατμοηλεκτρική μονάδα Αρ.2 στον ηλεκτροπαραγωγό σταθμό του Βασιλικού με αποτέλεσμα την αποσύνδεση της από το σύστημα παραγωγής. Κατά την στιγμή της βλάβης η παραγωγή της Μονάδας αυτής ήταν 85MW . Κατά την βλάβη λειτούργησε κανονικά η τηρούμενη στρεφόμενη εφεδρεία και το σχέδιο υποσυχνότητας του συστήματος.

Να εξηγήσετε τι είναι στρεφόμενη εφεδρεία και γιατί πρέπει να διατηρείται και πως εφαρμόζεται το σχέδιο υποσυχνότητας.

(Μονάδες 10)

Θέμα 5

Να δώσετε τον ορισμό του έξυπνου ενεργειακού δικτύου (smart power grid) και να καταγράψετε τα κυριότερα του χαρακτηριστικά.

Σε συνέχεια να σημειώσετε τις βασικότερες λειτουργίες που επιτελεί το σύστημα τηλεχειρισμού και διαχείρισης ενέργειας.

(Μονάδες 20)