

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΕΝΩΝ ΘΕΣΕΩΝ «ΤΕΧΝΙΚΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ» ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ**

Θέμα: Ειδικό Θέμα (Τεχνικού Ηλεκτρολογίας)

Ημερομηνία Εξέτασης: 09 Δεκεμβρίου 2017

Διάρκεια Εξέτασης: 1 ώρα και 30 λεπτά

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **ΟΚΤΩ** ερωτήσεις. Να απαντήσετε **ΟΛΕΣ** τις ερωτήσεις.
- Βεβαιωθείτε ότι το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **πέντε (5) σελίδες** και ότι τα κείμενα είναι ευανάγνωστα.
- Όλες οι απαντήσεις **γράφονται μέσα στο τετράδιο απαντήσεων** και **ΟΧΙ** στο εξεταστικό δοκίμιο. Για κάθε απάντηση σημειώνετε τον αριθμό της αντίστοιχης ερώτησης.
- **Γράφετε ΜΟΝΟ με στυλό χρώματος μπλε.**
- Απαγορεύεται η σημείωση ονομαστικών ή άλλων διακριτικών στοιχείων μέσα στο τετράδιο απαντήσεων, τα οποία είναι **δυνατό να αποκαλύψουν την ταυτότητά σας.**
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού. Διαγραφές γίνονται με **XXXX**.
- Απαγορεύεται η αφαίρεση ή το σχίσιμο σελίδων από το τετράδιο απαντήσεων.
- Για πρόχειρες σημειώσεις μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις τελευταίες εσωτερικές σελίδες του τετραδίου απαντήσεων, σημειώνοντας στο πάνω περιθώριο τη λέξη **ΠΡΟΧΕΙΡΟ**.
- Δεν επιτρέπεται να υποβάλετε διευκρινιστικές ερωτήσεις για το περιεχόμενο του εξεταστικού δοκιμίου.
- Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστικής μηχανής που να μην επιδέχεται προγραμματισμό.
- Δεν επιτρέπεται να εγκαταλείψετε την αίθουσα πριν περάσουν **30 λεπτά από την ώρα έναρξης της εξέτασης**.
- Με τη συμπλήρωση του χρόνου εξέτασης σταματάτε να γράφετε και παραμένετε στις θέσεις σας. Ο επιτηρητής θα σας καλέσει να παραδώσετε το γραπτό σας.

Ερώτηση 1: (10 μονάδες)

- (α) Τι είναι ηλεκτροπληξία και πώς μπορεί να προκληθεί; Με τη βοήθεια σχεδιαγράμματος περιγράψτε τις συνθήκες για μια περίπτωση ανθρώπινης ηλεκτροπληξίας. (3 μονάδες)
- (β) Σχεδιάστε την κυματομορφή, η οποία καθορίζεται με τη σχέση $V(t)=100\sin(100\pi t-45^\circ)$ υποδεικνύοντας και σημειώνοντας στο σχήμα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: (i) μέγιστη τιμή, (ii) μέση τιμή, (iii) ενεργός τιμή, και (iv) περίοδος. (5 μονάδες)
- (γ) Σε ένα εναέριο τριφασικό δίκτυο, η τάση μεταξύ γραμμών είναι 413V. Το δίκτυο τροφοδοτεί μια μονοφασική κατοικία. Πόση είναι η τάση τροφοδοσίας των συσκευών της κατοικίας; (2 μονάδες)

Ερώτηση 2: (10 μονάδες)

- (α) Ένας τριφασικός ηλεκτρικός κινητήρας, με 400V γραμμική τάση λειτουργίας, σε συνδεσμολογία τριγώνου έχει ιπποδύναμη (horsepower) 7HP. Η αποδοτικότητά του είναι 70% και ο συντελεστής ισχύος του είναι 0.85. Υπολογίστε την κατανάλωσή του για 10 ώρες λειτουργίας. (σημ. 1HP = 746W) (4 μονάδες)
- (β) Ένας τριφασικός ηλεκτρικός κινητήρας με συντελεστή ισχύος 0.6, απορροφά ρεύμα 20A ανά φάση. Αν ο συντελεστής ισχύος διορθωθεί στο 0.9, πόσο ρεύμα θα απορροφά ανά φάση; (3 μονάδες)
- (γ) Βάσει των κανονισμών που ισχύουν στην Κύπρο, πόσο είναι το μεγαλύτερο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης ενός τριφασικού κινητήρα με χαρακτηριστικά, 3HP, 400V, 50Hz, $\cos\phi$ 0,85 και απόδοση 70%; (3 μονάδες)

Ερώτηση 3: (10 μονάδες)

- (α) Αναφέρατε από τι εξαρτάται ο χρόνος φόρτισης ενός πυκνωτή. (2 μονάδες)
- (β) Ένα αναλογικό βολτόμετρο παρουσιάζει αντίσταση $20\text{K}\Omega/V$ στην κλίμακα των 20V. Όταν συνδεθεί σε ένα κύκλωμα για να μετρήσει την πτώση τάσης στα άκρα αντιστάτη $1\text{M}\Omega$, πόσο μικρότερο ή μεγαλύτερο θα είναι το ρεύμα που θα διαρρέει το βολτόμετρο σε σχέση με το ρεύμα που θα διαρρέει τον αντιστάτη; (3 μονάδες)
- (γ) Ένα επαγωγικό ηλεκτρικό φορτίο καταναλώνει φαινόμενη ισχύ 30 XBA (KVA). Αν η τάση είναι η παράμετρος αναφοράς με γωνία 0° , ποια θα είναι η γωνία του ρεύματος; (3 μονάδες)
- (δ) Τι συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί για τη φύση του φορτίου, όταν η διαφορά στη γωνία μεταξύ τάσης και ρεύματος είναι αρνητική; (2 μονάδες)

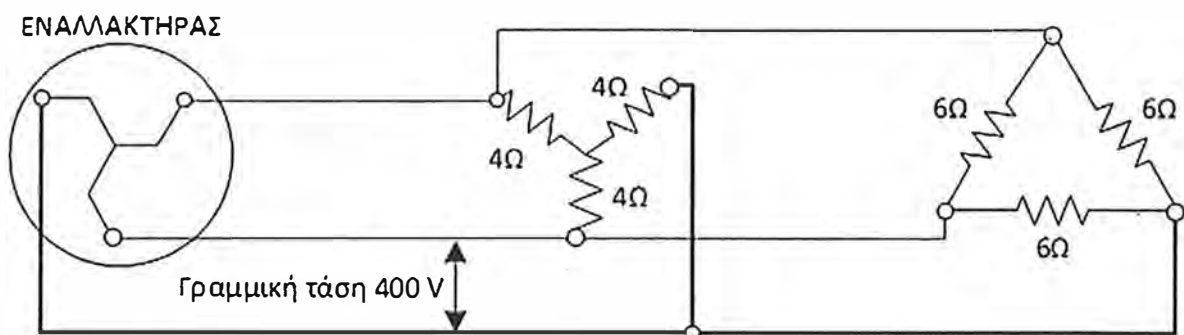
Ερώτηση 4: (14 μονάδες)

Ένας τριφασικός εναλλακτήρας (alternator/ ηλεκτρική γεννήτρια) συνδεσμολογίας αστέρα, τροφοδοτεί δύο ωμικά φορτία όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Η γραμμική τάση στην έξοδο του εναλλακτήρα είναι 400V. Το ένα φορτίο περιέχει τρεις ωμικές αντιστάσεις 4Ω η κάθε μία, συνδεδεμένες σε αστέρα. Το άλλο φορτίο περιέχει τρεις ωμικές αντιστάσεις 6Ω η κάθε μία, συνδεδεμένες σε τρίγωνο. Υπολογίστε τα ακόλουθα:

(α) Το φασικό και γραμμικό ρεύμα του κάθε φορτίου. (7 μονάδες)

(β) Την ισχύ που καταναλώνει το κάθε φορτίο. (5 μονάδες)

(γ) Την συνολική πραγματική ισχύ που καταναλώνεται από τα δύο φορτία. (2 μονάδες)



Σχήμα 1

Ερώτηση 5: (14 μονάδες)

(α) Δώστε τον ορισμό της «αυτεπαγωγής» σε ένα μετασχηματιστή; (2 μονάδες)

(β) Ένας μετασχηματιστής 230V/12V χρησιμοποιείται για τροφοδοσία φωτιστικών σωμάτων με χαρακτηριστικά 12V, 15W. Αν η μέγιστη ένταση ρεύματος στην έξοδο του μετασχηματιστή είναι 21A, πόσα φωτιστικά μπορούν να ηλεκτροδοτηθούν;

(3 μονάδες)

(γ) Τι είναι το «ρεύμα διέγερσης» σε ένα μετασχηματιστή; (3 μονάδες)

(δ) Αναφέρατε δύο τύπους μονοφασικών μετασχηματιστών. (2 μονάδες)

(ε) Ένας μετασχηματιστής πρόκειται να τροφοδοτήσει έναν ηλεκτρικό κινητήρα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

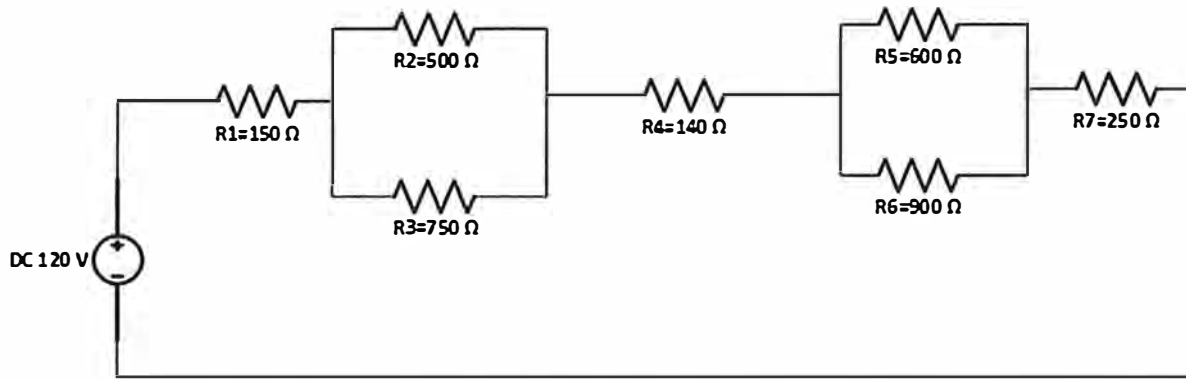
Γραμμική τάση παροχής κινητήρα 400V, Τριφασικός κινητήρας σε συνδεσμολογία τριγώνου, ισχύς εξόδου (ιπποδύναμη) 10HP, αποδοτικότητα 90%. Συντελεστής ισχύος 0.88. (σημ. 1HP = 746W)

Ποια είναι η ελάχιστη ισχύς σε ΧΒΑ (KVA) που πρέπει να έχει ο μετασχηματιστής για να τροφοδοτήσει τον συγκεκριμένο κινητήρα; (4 μονάδες)

Ερώτηση 6: (14 μονάδες)

Για το κύκλωμα που φαίνεται στο Σχήμα 2, υπολογίστε τα ακόλουθα:

- (α) Το συνολικό ρεύμα του κυκλώματος. (4 μονάδες)
- (β) Το ρεύμα που διαρρέει τις αντιστάσεις R2 και R5. (4 μονάδες)
- (γ) Την πτώση τάσης σε κάθε αντίσταση. (4 μονάδες)
- (δ) Την συνολική ισχύ που καταναλώνεται από το κύκλωμα. (2 μονάδες)



Σχήμα 2

Ερώτηση 7: (14 μονάδες)

- (α) Αναφέρατε τους χρωματισμούς των καλωδίων για τριφασικό σύστημα με ουδέτερο και προστατευτικό αγωγό σε χαμηλή τάση στην Κύπρο. (2 μονάδες)
- (β) Κατά τη διάρκεια ελέγχου της αντίστασης μόνωσης σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση ελέγχθηκαν 8 κυκλώματα που έχουν τις ακόλουθες τιμές:

Κύκλωμα 1: 8MΩ, Κύκλωμα 2: 4MΩ, Κύκλωμα 3: 0.2MΩ, Κύκλωμα 4: 5MΩ,

Κύκλωμα 5: 2.5MΩ, Κύκλωμα 6: 0.4MΩ, Κύκλωμα 7: 1.5MΩ, Κύκλωμα 8: 10MΩ.

- Ποια θα είναι η συνολική αντίσταση μόνωσης όλων των κυκλωμάτων μαζί; (2 μονάδες)
- (γ) Με τη χρήση μονογραμμικού ηλεκτρικού σχεδιαγράμματος παρουσιάστε τη διαδοχή του εξοπλισμού ελέγχου (όπως προστατευτικές συσκευές κλπ.) και βασικά στοιχεία/μέρη, τα οποία αποτελούν μια μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση σε σύστημα γείωσης TT, ξεκινώντας από το ερμάρι παροχής/σύνδεσης με το δίκτυο. (4 μονάδες)
- (δ) Εξηγήστε γιατί η συσκευή εναπομείναντος ρεύματος (RCD) είναι απαραίτητη σε ηλεκτρική εγκατάσταση με σύστημα γείωσης TT. (3 μονάδες)
- (ε) Αναφέρατε τρία είδη υπερεντάσεων που μπορεί να παρουσιαστούν σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση και περιγράψτε σε συντομία κάτω από ποιες συνθήκες/προϋποθέσεις αυτά μπορεί να προκληθούν. (3 μονάδες)

Ερώτηση 8: (14 μονάδες)

(α) Σε σχέση με τον συντελεστή ισχύος $[SI]$ απαντήστε τα ακόλουθα:

- i. Πού οφείλεται ο SI σε ένα φορτίο; Δώστε ένα παράδειγμα υπολογισμού του.
(3 μονάδες)
- ii. Ποιες είναι οι συνέπειες για έναν οικιακό καταναλωτή και ποιες οι συνέπειες για έναν βιομηχανικό καταναλωτή όταν ο συντελεστής ισχύος του φορτίου είναι χαμηλός; Εξηγήστε με τεχνικά και οικονομικά κριτήρια.
(3 μονάδες)

(β) Ηλεκτρικό φορτίο σε εγκατάσταση καταναλώνει ισχύ 12kW με συντελεστή ισχύος 0.65 . Επιβάλλεται όπως ο συντελεστής ισχύος διορθωθεί στην τιμή 0.85 . Υπολογίστε τα ακόλουθα:

- i. Τις τιμές για την άεργο ισχύ, φαινόμενη ισχύ, ενεργό ισχύ και γωνία φ πριν τη διόρθωση του SI .
(3 μονάδες)
- ii. Την τιμή των πυκνωτών σε kVAr που απαιτείται ώστε ο συντελεστής του φορτίου να αυξηθεί στο 0.85 .
(3 μονάδες)
- iii. Την τιμή της ενεργού ισχύος και φαινόμενης ισχύος μετά τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος στο 0.85 .
(2 μονάδες)

----- Τέλος του Εξεταστικού Δοκιμίου -----