

Επώνυμο:.....

Όνομα:.....

Αρ. Ταυτότητας:.....

B



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Οι περί Ηλεκτρισμού Κανονισμοί 1941 μέχρι 2004

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ

Συντηρητές Ηλεκτροσυσκευών Β τάξης

**ΛΕΥΚΩΣΙΑ
Ιανουάριος 2016**

Συντηρητής Ηλεκτροσυσκευών Β τάξης

Διάρκεια Εξέτασης 2 ώρες

Θα πρέπει να απαντηθούν τα ερωτήματα του Μέρους Α και του Μέρους Β. Ανεξάρτητα από τη βαθμολογία του Μέρους Α, οι υποψήφιοι θα πρέπει να εξασφαλίσουν τουλάχιστον το 40% της βαθμολογίας του μέρους Β.

Τονίζεται ότι, στην περίπτωση που κάποιος υποψήφιος, δεν εξασφαλίζει το 40% της βαθμολογίας του μέρους Β, θα θεωρείται αποτυχών. Η βαθμολογία του Μέρους Α και Μέρους Β θα συνυπολογίζεται.

Μέρος Α: 30 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με 4 επιλογές που να καλύπτουν ολόκληρο το εύρος της εξεταστέας ύλης ($30 \times 2,5 = 75$). Για κάθε λανθασμένη απάντηση θα αφαιρείται μισή (0,5) μονάδα.

Μέρος Β: Ερωτήσεις πρακτικής φύσεως για κατηγορία Β (25 μονάδες, ελάχιστος βαθμός επιτυχίας το 40%).

Η ελάχιστη συνολική βαθμολογία που θα πρέπει να συγκεντρώσει κάποιος για να αποκτήσει Πιστοποιητικό Ικανότητας Συντηρητή Ηλεκτροσυσκευών Β' Τάξης είναι πενήντα (50).

Ανάλογα με το βαθμό επιτυχίας, θα καθορίζονται τα όρια ευθύνης σε ΚVA, με ελάχιστο όριο τα 25 ΚVA και μέγιστο τα 75 ΚVA.

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Να απαντηθούν ΟΛΕΣ οι ερωτήσεις
- Για τις απαντήσεις να χρησιμοποιηθούν και οι δύο πλευρές του χαρτιού
- Οι μονάδες για την κάθε ερώτηση φαίνονται στην κάθε μια ξεχωριστά
- Απαγορεύεται η χρήση Προγραμματιζόμενων Υπολογιστικών μηχανών
- Απαγορεύεται η χρήση φορητών τηλεφώνων
- Απαγορεύεται η αποσύνδεση / αφαίρεση φύλλων χαρτιού από το εξεταστικό δοκίμιο

Μέρος Α

30 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με 4 επιλογές (30 X 2,5 = 75 Μονάδες Σύνολο).

Για κάθε λαμβασμένη απάντηση θα αφαιρείται μισή (0,5) μονάδα.

Ο αριθμός της επιλογής σας (i,ii,iii,iv), για την κάθε ερώτηση να σημειώνεται με μπλε μελάνι στο αντίστοιχο ορθογώνιο της κάθε ερώτησης.

1. Στον διπολικό αυτόματο διακόπτη διαρροής (RCD) που χρησιμοποιείται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις συνδέονται:
- Ο αγωγός της φάσης και της γείωσης
 - Ο αγωγός του ουδετέρου και της φάσης
 - Ο αγωγός του ουδετέρου και ο επιστρεφόμενος
 - Ο αγωγός της γείωσης και του ουδετέρου

Απάντηση

Ερ.1: **ii 2**

2. Ο μονοπολικός διακόπτης 10 Α μιας κατευθύνσεως (One way switch), σε ένα τυπικό κύκλωμα φωτισμού ενώνεται:
- Στο καλώδιο του ουδετέρου (N)
 - Στο καλώδιο της φάσης (L)
 - Στο καλώδιο της φάσης (L) αλλά πριν τον μικροδιακόπτη υπερέντασης (MCB) 6Α που προστατεύει το κύκλωμα
 - Κανένα από τα πιο πάνω

Απάντηση

Ερ.2: **ii -2**

3. Από τις διατομές καλωδίων που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και φαίνονται πιο κάτω, μη τυποποιημένη είναι η διατομή:
- 2.5 mm²
 - 4.0 mm²
 - 7.0 mm²
 - 16.0 mm²

Απάντηση

Ερ.3: **iii -3**

4. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή του αγωγού της κύριας ισοδυναμικής γεφύρωσης των μεταλλικών σωλήνων νερού είναι:
- 6.0 mm²
 - 10.0 mm²
 - 16.0 mm²
 - 4.0 mm²

Απάντηση

Ερ.4: **i -1**

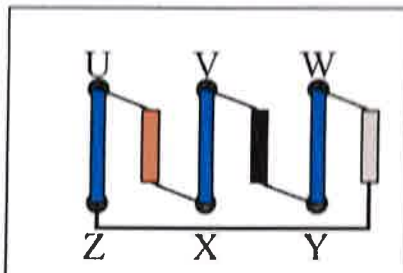
5. Η βοηθητική περιέλιξη στους μονοφασικούς επαγωγικούς κινητήρες είναι απαραίτητη:
- Για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος του κινητήρα
 - Για την εκκίνηση του κινητήρα
 - Για τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης του κινητήρα
 - Για τη ρύθμιση των στροφών του κινητήρα

Απάντηση

Ερ.5: **ii -2**

6. Σε ένα τριφασικό κινητήρα η μέτρηση της τάσης μεταξύ των σημείων U-W στο κουτί ακροδεκτών που φαίνεται στη Εικ. 1, σε ώρα λειτουργίας αναμένεται να είναι:

- i. 400 V
- ii. 230 V
- iii. 50 V
- iv. 110 V



Εικ. 1

Απάντηση

Ερ.6: i -1

7. Ποιο από τα ακόλουθα εξαρτήματα / εξοπλισμός δεν χρησιμοποιείται στο ηλεκτρικό σύστημα λειτουργίας ενός συστήματος θέρμανσης με καυστήρα πετρελαίου:

- i. Χρονοδιακόπτης
- ii. Θερμοστάτης χώρου
- iii. Αισθητήρας κίνησης
- iv. Κυκλοφορητής ζεστού νερού

Απάντηση

Ερ.7: iii -3

8. Ποια συσκευή είναι κατάλληλη για προστασία του χρήστη μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης έναντι ηλεκτροπληξίας σαν επακόλουθο «έμμεσης επαφής»:

- i. Αυτόματος διακόπτης διαρροής (RCD) I_{AN} 30 mA
- ii. Μικροδιακόπτης προστασίας έναντι υπερέντασης (MCB) τύπου B (6 KA)
- iii. Διπολικός διακόπτης 13A με ενδεικτική λυχνία
- iv. Ηλεκτρονόμος (contactor) 2P, 16 A / 230 V / 50 Hz

Απάντηση

Ερ.8: i -1

9. Το κυκλωμα ελέγχου λειτουργίας (control circuit) ενός εκκινητή προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων:

- i. Με Αυτόματο διακόπτη διαρροής (RCD) I_{AN} 30 mA
- ii. Με θερμικό διακόπτη υπερφόρτισης (O/L) 2-6 A
- iii. Με μικροδιακόπτη 6A (6 KA)
- iv. Με Αυτόματο διακόπτη διαρροής (RCD) I_{AN} 100 mA

Απάντηση

Ερ.9: iii -3

10. Η μέτρηση της έντασης του ρεύματος σε ένα επαγωγικό κινητήρα σε ώρα λειτουργίας γίνεται με την χρήση:

- i. Βολτομέτρου (Volt meter)
- ii. Αμπερομέτρου τύπου τσιμπίδας (Clip on ammeter)
- iii. Απλού ωμόμετρου.(Ohmmeter)
- iv. Οργάνου μέτρησης της αντίστασης μόνωσης αγωγών (insulation Tester)

Απάντηση

Ερ.10: ii -2

11. Η αλλαγή φοράς περιστροφής ενός τριφασικού κινητήρα επιτυγχάνεται:

- i. Με την εγκατάσταση ενός αυτόματου διακόπτη εναλλαγής (automatic change over switch)
- ii. Με την εγκατάσταση ενός χρονοδιακόπτη στο κύκλωμα ελέγχου (control circuit) του εκκινητή (starter)
- iii. Με την αντιμετάθεση οποιωνδήποτε δυο από τις τρεις φάσεις
- iv. Με την πρόσθεση ενός 3-φασικού μετασχηματιστή στο κύκλωμα ισχύος (power circuit) του εκκινητή

Απάντηση

Ερ.11: **iii -3**

12. Ένας Μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας έχει ισχύ $P=2,8$ HP. Το ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA}=10$ A. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου που αφορούν στην εκκίνηση κινητήρων, είναι:

- i. 10 A
- ii. 30 A
- iii. 40 A
- iv. 15 A

Απάντηση

Ερ.12: **ii -2**

13. Στον έλεγχο για διαπίστωση της «συνέχειας» στη διαδρομή του αγωγού γείωσης (circuit protective conductor continuity test) ενός ηλεκτρικού κυκλώματος το αποδεκτό αποτέλεσμα είναι:

- i. $R \leq 0,1 \Omega$
- ii. $R \leq 1 \Omega$
- iii. $R \geq 10 \Omega$
- iv. $R \leq 100 \Omega$

Απάντηση

Ερ.13: **ii -2**

14. Οι μονάδες μέτρησης ηλεκτρικής ισχύος /ιάους / έντασης ρεύματος είναι αντίστοιχα:

- i. Βατ (W) / Αμπέρ (A) / Βολτ (V)
- ii. Βατ (W) / Βολτ (V) / Αμπέρ (A)
- iii. Βολτ (V) / Βατ (W) / Αμπέρ (A)
- iv. Βατ (W) / Ωμ (Ω) / Αμπέρ (A)

Απάντηση

Ερ.14: **ii -2**

15. Ο έλεγχος που γίνεται με συνδεδεμένη την ηλεκτρική παροχή στην εγκατάσταση είναι:

- i. Ο έλεγχος «συνέχειας» του αγωγού γείωσης» (circuit protective conductor continuity test)
- ii. Ο έλεγχος συνέχειας κυκλώματος δακτυλιδίου (ring circuit continuity test)
- iii. Ο έλεγχος σύνθετης αντίστασης βρόγχου βλάβης προς την γη
- iv. Ο έλεγχος μέτρησης αντίστασης της μόνωσης των αγωγών

Απάντηση

Ερ.15: **iii -3**

16. Η μέγιστη ισχύς ενός ηλεκτρικού θερμαντικού στοιχείου που μπορεί να συνδεθεί σε πρίζα 13 A/230 V είναι:

- i. 3.1 KW
- ii. 3.0 KW
- iii. 3.5 KW
- iv. 2.8 KW

Απάντηση

Ερ.16: **ii -2**

17. Σημειώστε την μικρότερη σε μέγεθος τιμή:

- i. 4.68 A
- ii. 4.68 μ A
- iii. 4.68 mA
- iv. 4.68 KA

Απάντηση

Ερ.17: **ii -2**

18. Ο έλεγχος «αντίστασης της μόνωσης» (insulation resistance test), σε μια εστία μαγειρικής (230V / 50Hz) γίνεται με την χρήση οργάνου:

- i. «Ωμόμετρο» (Ohmmeter) ρυθμισμένο στη θέση Ω
- ii. «Ελέγχου αντίστασης μόνωσης» (insulation tester) στην θέση Ω και τάση ελέγχου 250 V d.c.
- iii. «Ελέγχου αντίστασης μόνωσης» (insulation tester) στη θέση M Ω και τάση ελέγχου 500 V d.c.
- iv. «Ελέγχου αντίστασης μόνωσης» (insulation tester) στη θέση M Ω και τάση ελέγχου 1000 V d.c.

Απάντηση

Ερ.18: **iii -3**

19. Μια ηλεκτροτουρπίνα βυθού ισχύος 15 HP, έχει συνδεδεμένο καλώδιο στο κουτί ακροδεκτών της καλώδιο με τέσσερις (4) αγωγούς. Επιλέξτε τον καταλληλότερο εκκινητή για την περίπτωση ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών:

- i. «Απευθείας σύνδεσης στη γραμμή» (Direct On Line)
- ii. «Αστέρος -Τριγώνου» (Star -Delta)
- iii. «Αντιστάσεων» (Rotor Resistances Starter)
- iv. «Αυτομετασχηματιστή» (Autotransformer Starter)

Απάντηση

Ερ.19: **iv -4**

20. Ένας τριφασικός επαγωγικός κινητήρας αποτελείται από:

- i. Δύο (2) κύριες περιελίξεις και μια (1) βοηθητική
- ii. Τρεις (3) περιελίξεις
- iii. Τρεις (3) κύριες περιελίξεις και μια (1) βοηθητική
- iv. Τρεις (3) κύριες περιελίξεις και ένα (1) πυκνωτή για διόρθωση του συντελεστή ισχύος

Απάντηση

Ερ.20: **ii -2**

21. Με τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος (power factor) ηλεκτρικού κινητήρα, που είναι μέρος πιεστικού συστήματος οικίας, επιτυγχάνεται:

- i. Βελτίωση της απόδοσης (efficiency) του κινητήρα
- ii. Μείωση της έντασης ρεύματος που απορροφά ο κινητήρας
- iii. Βελτίωση της τάσης παροχής της εγκατάστασης
- iv. Μείωση του λογαριασμού ρεύματος της Α.Η.Κ.

Απάντηση

Ερ.21: **ii -2**

22. Σε μια τριφασική εγκατάσταση, η τάση μεταξύ οποιασδήποτε φάσης και ουδέτερου είναι 220 V . Η τάση μεταξύ δυο φάσεων είναι:

- i. 400,5 V
- ii. 220,7 V
- iii. 380,6 V
- iv. 414,8 V

Απάντηση

Ερ.22: **iii -3**

23. Όταν ο διακόπτης κινδύνου (Emergency switch) μηχανήματος απενεργοποιηθεί:

- i. Θα ανάψει η προειδοποιητική λυχνία ένδειξης βλάβης στο κύκλωμα
- ii. Το μηχάνημα δεν πρέπει να ενεργοποιηθεί
- iii. Το μηχάνημα θα ενεργοποιηθεί αυτόματα
- iv. Θα λειτουργήσει η συσκευή προστασίας από υπερφόρτωση

Απάντηση

Ερ.23: **ii -2**

24. Αν ένας ηλεκτρικός φούρνος, ισχύος 3.8 KW εργάζεται 7 ώρες την ημέρα και το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας είναι 16 σεντ ανά KWh, τότε η λειτουργία του σε 30 ημέρες στοιχίζει:

- i. € 99.65
- ii. € 137.68
- iii. € 127.68
- iv. € 117.48

Απάντηση

Ερ.24: **iii -3**

25. Μονοφασικό φορτίο με ονομαστική ισχύ 1,5 KW, συντελεστή ισχύος (cosφ) 0,9 και απόδοση (η) 80%, που τροφοδοτείται από μονοφασική παροχή 230 V έχει ζήτηση ρεύματος:

- i. 9,05 A
- ii. 8,22 A
- iii. 10,35 A
- iv. 9,30 A

Απάντηση

Ερ.25: **i -1**

26. Όταν διακόπτης απόζευξης (isolator) ενός κινητήρα δεν μπορεί να εγκατασταθεί κοντά στον κινητήρα, τότε:

- i. Ο κινητήρας πρέπει να εγκατασταθεί σε νέα κατάλληλη θέση
- ii. Ο διακόπτης μπορεί να τοποθετηθεί στον πιο κοντινό χώρο
- iii. Ο κινητήρας δεν πρέπει να εγκατασταθεί
- iv. Ο διακόπτης μπορεί να τοποθετηθεί σε απομακρυσμένο χώρο εφόσον κλειδώνει στη θέση OFF και τοποθετηθεί η κατάλληλη σήμανση

Απάντηση

Ερ.26: **iv -4**

27. Η ονομαστική τιμή της ηλεκτρικής τάσης, μετρούμενη στους ακροδέκτες των καταναλωτών, με βάση τους περί Ηλεκτρισμού Κανονισμούς είναι:

- i. 400 V μεταξύ φάσεων και 230 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου
- ii. 415 V μεταξύ φάσεων και 240 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου
- iii. 415 V μεταξύ φάσεων και 230 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου
- iv. 400 V μεταξύ φάσεων και 240 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου

Απάντηση

Ερ.27: **i -I**

28. Ποιο από τα πιο κάτω μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «διακόπτης κινδύνου» (emergency switch) για ένα ηλεκτρικό μηχάνημα:

- i. Διακόπτης με κλειδί που να μανταλώνει στη θέση ON
- ii. Ασφαλοδιακόπτης με μετακινούμενο χέρι περιστροφής
- iii. Ρευματολήπτης και ρευματοδότης
- iv. Διακόπτης ο οποίος να μανταλώνει στη θέση OFF

Απάντηση

Ερ.28: **iv -4**

29. Οι μονάδες μέτρησης ηλεκτρικής ισχύος / τάσης / έντασης ρεύματος είναι αντίστοιχα:

- i. Βατ (W) / Αμπέρ (A) / Βολτ (V)
- ii. Βατ (W) / Βολτ (V) / Αμπέρ (A)
- iii. Βολτ (V) / Βατ (W) / Αμπέρ (A)
- iv. Βατ (W) / Ωμ (Ω) / Αμπέρ (A)

Απάντηση

Ερ.29: **ii -2**

30. Ο πυκνωτής που είναι μέρος ενός μονοφασικού επαγωγικού κινητήρα, είναι απαραίτητος για:

- i. Την εκκίνηση του κινητήρα
- ii. Τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος
- iii. Τον περιορισμό των ρευμάτων υπερφόρτωσης και βραχυκυκλώματος
- iv. Τη σταθεροποίηση του ρεύματος του κινητήρα

Απάντηση

Ερ.30: **i -I**

ΜΕΡΟΣ Β (Σύνολο 25 Μονάδες)

Αποτελείται από 5 ερωτήσεις. Οι μονάδες βαθμολόγησης φαίνονται δίπλα από κάθε ερώτηση. Οι απαντήσεις να δίνονται στον κενό χώρο κάτω από την κάθε ερώτηση ή στους καθορισμένους πίνακες της κάθε ερώτησης.

Ερώτηση 1. (Μονάδες 5)

Η χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος για όλες τις σύγχρονες ανάγκες του ανθρώπου είναι πλέον αναγκαία. Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι χρήσιμο αλλά και επικίνδυνο. Ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους είναι η ηλεκτροπληξία.

α) Να εξηγήσετε με απλά λόγια τι είναι η ηλεκτροπληξία.

Ηλεκτροπληξία	
Η διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το ανθρώπινο σώμα.	

β) Ο βαθμός επικινδυνότητας της ηλεκτροπληξίας εξαρτάται από αριθμό παραμέτρων. Να ονομάσετε τις σημαντικότερες τρεις (3) από αυτές.

A/A	Παράμετρος
1	Μέγεθος εντάσεως του ρεύματος / Διαφορά Δυναμικού
2	Χρονική διάρκεια επαφής,
3	Αντίσταση Σώματος Ψυχολογική κατάσταση, επικίνδυνες συνθήκες, η φύση του ηλεκτρικού ρεύματος, AC/DC, κ.α.

γ) Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται διάφορες τιμές εντάσεως ρεύματος. Να σημειώσετε μονολεκτικά τις επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα, σε σχέση με την ένταση που θα περάσει μέσα από αυτό.

Ένταση	Επιδράσεις
μεταξύ 1mA και 10 mA	Όριο αίσθησης
μεταξύ 10 mA και 30 mA	Σύσπαση Μυών - Πόνος
μεταξύ 30 mA και 50 mA	Σύσπαση Μυών - Πόνος - Ασφυξία
Από 50 mA και άνω	Παράλυση - Πόνος - Αρρυθμία στη λειτουργία Καρδιάς - Επικίνδυνη / Θανατηφόρα καρδιακή προσβολή - Επικίνδυνα / θανατηφόρα εγκαύματα

δ) Στο χώρο εργασίας σας ξαφνικά βρίσκετε αντιμέτωποι σε επεισόδιο ηλεκτροπληξίας συναδέλφου σας. Ποιες οι τέσσερις σημαντικότερες ενέργειες που θα πρέπει να κάνετε με πιθανότητα να σώσετε τον παθόντα;

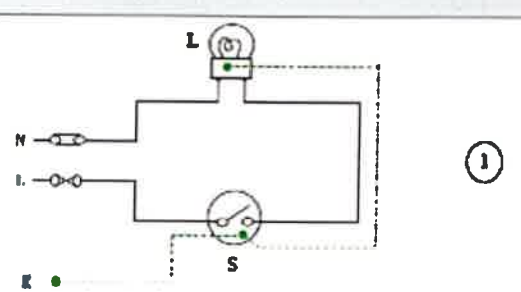
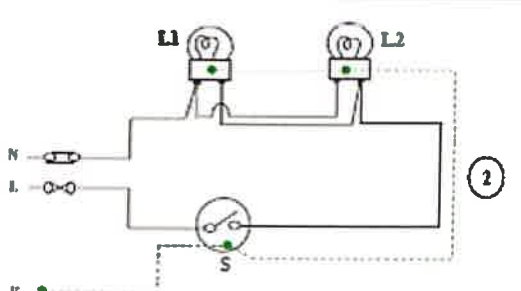
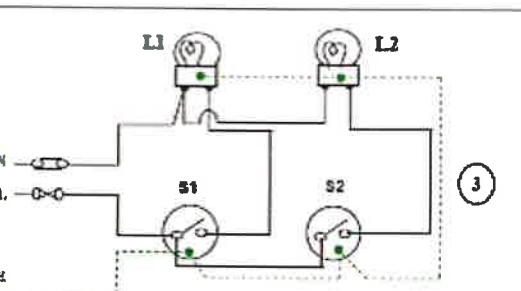
A/A	Ενέργεια
1	Διακοπή Παροχής - Ψυχραιμία
2	Απομάκρυνση θύματος από ρευματοφόρο αγωγό
3	Αποφυγή μεγάλης μετακίνησης του θύματος
4	Τεχνητή αναπνοή

ε) Η ηλεκτρική αντίσταση του ανθρώπινου σώματος είναι μεταβλητή και ποικίλλει από αρκετές χιλιάδες Ω μέχρι 1000 Ω. Αν ένα συγκεκριμένο άτομο είναι σε επαφή με δύο σημεία στα οποία επικρατεί τάση 230 V και η αντίσταση του σώματος του τη συγκεκριμένη στιγμή είναι 7666 Ω, πόσο ηλεκτρικό ρεύμα θα περάσει από το σώμα του;

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{230}{7666} = 30 \text{ mA}$$

Ερώτηση 2. (Μονάδες 5)

α) Να αναγνωρίσετε το είδος των τριών κυκλωμάτων 1, 2, 3 που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα και στη συνέχεια να εξηγήσετε το ρόλο και τον τρόπο λειτουργίας των στοιχείων S, S1, S2.

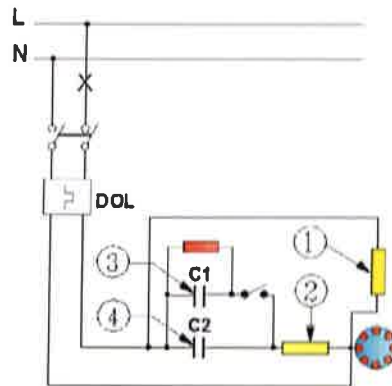
Κύκλωμα	Είδος Κυκλώματος	Ρόλος Στοιχείων
	φωτισμού	Μονό φωτιστικό σημείο ελεγχόμενο από έναν απλό διακόπτη Single light point controlled by one way switch.
	φωτισμού	Δύο φωτιστικά σημεία ελεγχόμενα από έναν απλό μονό-δρομικό διακόπτη Two light points controlled by a one way switch
	φωτισμού	Δύο φωτιστικά σημεία ελεγχόμενα από δυο ξεχωριστούς απλούς μονό-δρομικούς διακόπτη Two light points controlled separately by two one way switches

β) Στον πιο κάτω πίνακα καταγράφονται διάφορες μετρήσεις. Να σημειώσετε την ιδιότητα που αφορά η κάθε μέτρηση και να μετατρέψετε τις τιμές, όπως σας ζητείται στις αντίστοιχες στήλες.

Τιμές	Ιδιότητα	Μετατροπή σε
10050 Ω	Αντίσταση	10,05 ΚΩ
12,47 KV	Τάση / Διαφορά Δυναμικού	12470 V
0,123·A	Ένταση Ρεύματος	123 mA
10,6 MW	Ηλεκτρική Ισχύς	10.600.000 W

Ερώτηση 3. (Μονάδες 4)

Μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας ισχύος $P=2,5$ HP έχει ρεύμα πλήρους φορτίου $I_{FLA}=10$ A και συνδέεται στο δίκτυο τροφοδοσίας με εκκινήτη απευθείας σύνδεσης (DOL), όπως φαίνεται στο Σχήμα Ερ.3.



Σχήμα Ερ.3

α) Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη (1,2,3,4) του κυκλώματος.

Ονομασία Μέρους	
1	κύρια περιέλιξη
2	βοηθητική περιέλιξη
3	πυκνωτής εκκίνησης
4	πυκνωτής λειτουργίας

β) Να υπολογίσετε το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης $I_{εκ}$ για τον πιο πάνω κινητήρα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.

Μέγιστο Επιτρεπόμενο Ρεύμα Εκκίνησης $I_{εκ}$
Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, επιτρέπεται η απευθείας εκκίνηση μονοφασικών κινητήρων με ισχύ μέχρι 3 HP με την προϋπόθεση ότι το ρεύμα εκκίνησης $I_{εκ}$ δεν υπερβαίνει το τριπλάσιο του ρεύματος πλήρους φορτίου I_{FLA}
$I_{εκ} \leq 3 \cdot I_{FLA} = 3 \cdot 10 = 30$ A

γ) Να αναφέρετε την αριθμητική τιμή της έντασης του ρεύματος I_{OL} στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί ο μηχανισμός προστασίας από υπερφόρτωση (overload), για την αποτελεσματική προστασία του κινητήρα.

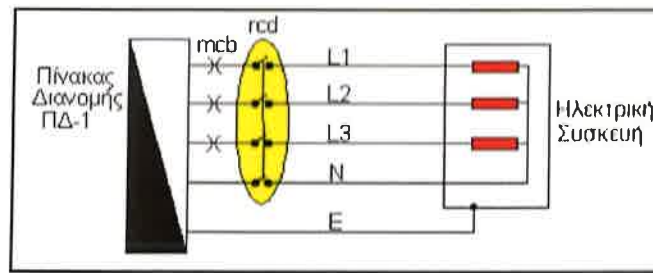
Τιμή της έντασης του ρεύματος I_{OL}
ο μηχανισμός προστασίας από υπερφόρτωση στον πιο πάνω εκκινήτη θα ρυθμιστεί στην τιμή της έντασης ρεύματος πλήρους φορτίου του κινητήρα ή ελαφρά πιο χαμηλά, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας:
$I_{OL} \cong I_{FLA} \Rightarrow I_{OL} = 10$ A

δ) Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους πρέπει να περιορίζεται το ρεύμα εκκίνησης των ηλεκτρικών κινητήρων.

Λόγοι περιορισμού ρεύματος εκκίνησης ηλεκτρικών κινητήρων	
1.	<ul style="list-style-type: none"> να αποφεύγεται η ανεπιθύμητη ενεργοποίηση των μέσων προστασίας κατά την εκκίνηση. να μειώνεται η πτώση τάσης στις γραμμές κατά την εκκίνηση.
2.	<ul style="list-style-type: none"> να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των καλωδίων. να μειώνονται οι θερμικές απώλειες.

Ερώτηση 4. (Μονάδες 5)

Τριφασική ηλεκτρική συσκευή τροφοδοτείται από τον Πίνακα Διανομής ΠΔ-1, όπως φαίνεται στο Σχήμα Ερ.4 που ακολουθεί.



Σχήμα Ερ.4

α) Να αναφέρετε τα εναρμονισμένα χρώματα αναγνώρισης των καλωδίων του κυκλώματος για τους αγωγούς των φάσεων (L1,L2,L3), ουδέτερου (N) και γείωσης (E) που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Αγωγός	Εναρμονισμένο Χρώμα Αναγνώρισης Καλωδίου
L1	καφέ
L2	μαύρο
L3	γκρίζο
N	μπλε
E	κίτρινο - πράσινο

β) Να αναφέρετε το μέσο προστασίας που θα ενεργοποιηθεί σε περίπτωση: i) υπερφόρτωσης του κυκλώματος, ii) διαρροής προς τη γη.

Περίπτωση	Μέσο Προστασίας που θα ενεργοποιηθεί
i) υπερφόρτωση του κυκλώματος	Ο αυτόματος διακόπτης υπερέντασης mcb
ii) διαρροή προς τη γη	Ο αυτόματος διακόπτης διαρροής rcd

γ) Να ονομάσετε το είδος της βλάβης στην περίπτωση που ο αγωγός της φάσης έρθει σε επαφή με τον ουδέτερο αγωγό του κυκλώματος.

Είδος Βλάβης	Βραχυκύκλωμα
--------------	--------------

δ) Στην περίπτωση που το μεταλλικό περίβλημα της πιο πάνω συσκευής δεν είχε γειωθεί κατάλληλα και η συσκευή ενεργοποιηθεί, να επιλέξετε ποιο από τα παρακάτω θα συμβεί, βάζοντας τη λέξη ΣΩΣΤΟ στο αντίστοιχο κουτάκι της επιλογής σας.

A/A		Απάντηση
1	Θα ενεργοποιηθεί ο αυτόματος διακόπτης διαρροής RCD	
2	Θα ενεργοποιηθεί ο αυτόματος διακόπτης υπερέντασης MCB	
3	Η συσκευή θα απορροφά περισσότερο ρεύμα από το ονομαστικό	
4	Θα υπάρχει συνεχής κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από διαρροή	ΣΩΣΤΟ

ε) Να αναφέρετε την ονομαστική ευαισθησία $I_{\Delta n}$ (σε mA) του αυτόματου διακόπτη διαρροής που χρησιμοποιείται στα κυκλώματα ρευματοδοτών.

$I_{\Delta n}$ (σε mA)	$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$
------------------------	--------------------------------

Ερώτηση 5. (Μονάδες 6)

α) Τα πιο συνηθισμένα συμπτώματα που παρουσιάζονται στους ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες καταγράφονται στον πιο κάτω πίνακα. Να συμπληρώσετε τις πιθανές βλάβες που τα προκαλούν, όπως αυτό σας ζητείται στον πίνακα για την κάθε περίπτωση.

Συμπτώματα 1: Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας δε λειτουργεί καθόλου Τέσσερις (4) πιθανές βλάβες που το προκαλούν
1. Καμένο θερμικό στοιχείο
2. Χαλασμένος Διακόπτης
3. Καμένη ασφάλεια
4. Κομμένο καλώδιο Υπάρχουν και πολλά άλλα όπως: ανοιχτός θερμοστάτης κλπ.
Σύμπτωμα 2: Ο αυτόματος διακόπτης διαρροής διακόπτει την παροχή προς την οικία Μια (1) πιθανή βλάβη που το προκαλεί
1. Διαρροή στο θερμικό στοιχείο ή Διαρροή κάπου αλλού
Σύμπτωμα 3: Το νερό δεν θερμαίνεται ικανοποιητικά Τρεις (3) πιθανές βλάβες που το προκαλούν
1. Λανθασμένη ρύθμιση θερμοστάτη
2. Ακάθαρτες επαφές του θερμοστάτη
3. Σκόνη στα ηλιακά πλαίσια

β) Πολλές οικιακές συσκευές χρησιμοποιούν μονοφασικούς κινητήρες που εμπίπτουν σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Ποιες είναι αυτές οι δύο κατηγορίες;

Κατηγορίες μονοφασικών κινητήρων	
1.	Κινητήρες με ψήκτρες (κάρβουνο)
2.	Κινητήρες επαγωγής

γ) Να αναφέρετε τις τρεις βασικές ηλεκτρικές βλάβες σε μια οικιακή συσκευή και στη συνέχεια να περιγράψετε σε συντομία τον τρόπο ανίχνευσης αυτών των βλαβών.

Όνομα	Ανοιχτό Κύκλωμα
Βασικής ηλεκτρικής βλάβης Αρ.1:	

Τρόπος ανίχνευσης ηλεκτρικής βλάβης Αρ.1

Ανοιχτό Κύκλωμα: Διακοπή στο κύκλωμα ή στις γραμμές μιας συσκευής που δεν επιτρέπει την ροή ρεύματος.

- Έχουμε τη συσκευή ή το κύκλωμα νεκρό – Βγάζουμε τη φάση από την πρίζα.
- Κλείνουμε όλους τους διακόπτες στις συσκευές στη θέση λειτουργίας.
- Επιβεβαιώνουμε ότι το κύκλωμα είναι ανοιχτό βάζοντας το πολόμετρο (Ωμόμετρο) ή τη λάμπα συνέχειας στα άκρα του κυκλώματος (L και N). Αν έχουμε άπειρη αντίσταση ή η λάμπα ανάβει τότε έχουμε πράγματι ανοιχτό κύκλωμα. Αν μέρος του κυκλώματος δεν λειτουργεί επικεντρωνόμαστε σε αυτό, απομονώνοντας το από το υπόλοιπο κύκλωμα.
- Προχωρούμε από τα άκρα του κυκλώματος ή τη φάση προς το εσωτερικό του κυκλώματος ελέγχοντας πάντα μεταξύ L & N. Ενόσω εξακολουθεί η ένδειξη του a/k σημαίνει δεν βρήκαμε τη βλάβη.
- Μόλις εμφανιστεί μια ένδειξη (μερικά Ωμ ή ανάβει η λάμπα) σημαίνει η βλάβη είναι μεταξύ αυτή της ένδειξης και της προηγούμενης.
- Ελέγχουμε τότε τις γραμμές μεταξύ των δύο τελευταίων ενδείξεων και θα πρέπει να βρούμε την αιτία της βλάβης.
- Αν φτάσουμε στα άκρα του καταναλωτικού στοιχείου και το a/k εξακολουθεί να υπάρχει, σημαίνει ότι το στοιχείο είναι κομμένο.

Αν και **δε συστήνεται**, η ανίχνευση του a/k μπορεί να γίνει και με τη συσκευή τροφοδοτημένη με τάση. Ελέγχουμε τότε με βολτόμετρο ή με λάμπα τάσης από τη φάση προς τη συσκευή μέχρις ότου δούμε που είναι η διακοπή.

Όνομα	Βραχυκύκλωμα
Βασικής ηλεκτρικής βλάβης Αρ.2:	

Τρόπος ανίχνευσης ηλεκτρικής βλάβης Αρ.2

Βραχυκύκλωμα: είναι η υπερβολικά αγωγήμη σύνδεση μεταξύ γραμμών τροφοδότησης της συσκευής (φάσης και ουδέτερου). Σε τέτοιες περιπτώσεις ρέει υπερβολικό ρεύμα και καίγεται η ασφάλεια της σπικταλής ή της παροχής.

Το βραχυκύκλωμα ανιχνεύεται με τον εξής τρόπο:

- Η συσκευή νεκρώνεται.
- Ανοίγουμε όλους τους διακόπτες και χωρίζουμε τη συσκευή σε τμήματα (κορδόνι τροφοδότησης, τμήμα μεταξύ διακοπών, καταναλωτικό στοιχείο).
- Ελέγχουμε με το ωμόμετρο ή τη λάμπα συνέχειας όλα τα τμήματα.
- Σε εκείνο το τμήμα που θα βρούμε την ένδειξη βραχυκυκλώματος (σχεδόν 0Ω ή πλήρες άναμμα της λάμπας) συνεχίζουμε την έρευνα με τον ίδιο τρόπο για την ακριβή εντόπιση της βλάβης.

Όνομα	Διαρροή
Βασικής ηλεκτρικής βλάβης Αρ.3:	

Τρόπος ανίχνευσης ηλεκτρικής βλάβης Αρ.3

Διαρροή είναι η κατά λάθος σύνδεση ή επαφή της γραμμής της φάσης ή του ουδέτερου με το περίβλημα μιας συσκευής.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις το μεταλλικό περίβλημα βρίσκεται σε τάση και οποιοσδήποτε αγγίξει το περίβλημα παθαίνει ηλεκτροπληξία. Αν το περίβλημα είναι προσγειωμένο θα πέσει ο αυτόματος διακόπτης του υποστατικού.

Η σύνδεση μεταξύ της φάσης και του περιβλήματος μπορεί να είναι τέλεια (πλήρες άγγιγμα συρμάτων με περίβλημα) ή μερική (υγρασία, αντίσταση).

- Ένα ωμόμετρο θα δείξει μεταξύ της φάσης και του περιβλήματος χαμηλή αντίσταση ή μια λάμπα συνέχειας θα ανάβει.
- Ικανοποιητική μόνωση μεταξύ περιβλήματος και φάσης σε μια συσκευή θεωρείται αυτή που έχει αντίσταση τουλάχιστον 1ΜΩ.
- Για να ανιχνευθεί η διαρροή ακολουθούμε τη μέθοδο που χρησιμοποιούμε για το βραχυκύκλωμα. Δηλαδή χωρίζουμε τη συσκευή σε τμήματα, αλλά αυτή τη φορά ελέγχουμε μεταξύ της φάσης και του περιβλήματος.