

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
8 Φεβρουαρίου 2023

1^ο θέμα

(α) Ποια είναι η μικρότερη μεταβολή τάσης που μπορεί να ανιχνευθεί με ένα ψηφιακό βολτόμετρο 4½ ψηφίων στην κλίμακα 2 V; (0.8 μ)

(β) Με ένα ψηφιακό αμπερόμετρο στην κλίμακα 100.00 mA, καταγράφονται οι ακόλουθες πέντε διαδοχικές μετρήσεις ρεύματος: 25.58mA, 24.92mA, 25.12mA, 25.8mA και 25.08mA. Βρείτε την αναμενόμενη τιμή του ρεύματος και την τυπική αβεβαιότητα τύπου A αυτής της τιμής. (1 μ)

(γ) Οι προδιαγραφές ακριβείας ενός βολτομέτρου στην κλίμακα 600.0 V είναι $\pm(1\% \text{ of reading} + 0.1\% \text{ of range})$. Εκτιμήστε την αβεβαιότητα τύπου B κατά τη μέτρηση μιας τάσης 120 V ac. (1 μ)

2^ο θέμα

(α) Ποια η ελάχιστη ταχύτητα δειγματοληψίας που απαιτείται για ένα όργανο καταγραφής της ποιότητας (ηλεκτρικής) προκειμένου να μετράει τουλάχιστον τις 25 πρώτες αρμονικές του ρεύματος; (0.8 μ)

(β) Κινητήρας ισχύος 1.8 kVA, $\cos\phi = 0.825$ τροφοδοτείται με τάση δικτύου 236 Vrms. Ανάλυση του ρεύματος στη γραμμή τροφοδοσίας του κινητήρα έδειξε τη βασική συνιστώσα ρεύματος $I_1 = 7.12$ A και την ύπαρξη σημαντικών αρμονικών συνιστωσών $I_3 = 2.12$ A και $I_5 = 0.85$ A.

(β1) Πόση είναι η μέση και η άεργος ισχύς που καταναλώνει ο κινητήρας; (0.8 μ)

(β2) Υπάρχουν ανώτερες (7η, 9η, ...) αρμονικές συνιστώσες στο ρεύμα; Ποια είναι η ολική τους τιμή; (1 μ)

(β3) Ποια είναι η ολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος; (1 μ)

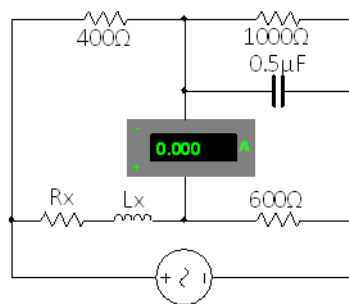
(β4) Αν ο κινητήρας τροφοδοτείται με αγωγό αντίστασης 0.3 Ω, πόση είναι η απώλεια ισχύος στη γραμμή τροφοδοσίας του; (0.8 μ)

3^ο θέμα

(α) Η τάση εξόδου μιας πηγής τάσης εσωτερικής αντίστασης r_s μετριέται με βολτόμετρο εσωτερικής αντίστασης r_i . Ποια πρέπει να είναι η ελάχιστη τιμή του λόγου r_i/r_s ώστε το σφάλμα μέτρησης να μην υπερβαίνει τα 100ppm; Πως ονομάζεται αυτό το σφάλμα μέτρησης; (1 μ)

(β) Για τη μέτρηση επαγωγικής σύνθετης αντίστασης με μεγάλη γωνία φάσης καταλληλότερη είναι η χρήση γέφυρας Maxwell ή γέφυρας Hay; Δικαιολογήστε σύντομα την απάντησή σας. (0.8 μ)

(γ) Υπολογίστε την άγνωστη αντίσταση R_x και αυτεπαγωγή L_x στο κύκλωμα της Εικόνας 1. (1 μ)



Εικόνα 1