

ΣΧΟΛΗ Ε.Μ.Φ.Ε. Ε.Μ.Π. - ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ
9^ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 2016-17
17 Φεβρουαρίου 2017

Διδάσκοντες: Θ. Αλεξόπουλος, Σ. Μαλτέζος, Γ. Τσιπολίτης
Απαντάτε και στα 3 θέματα

Ανοιχτό μόνο το επίσημο σύγγραμμα θεωρίας του μαθήματος

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες

Προσοχή! Η ύπαρξη κινητών τηλεφώνων, iPhone, iPad και συναφών συσκευών (ενεργοποιημένων ή μη) σε ορατό σημείο στη θέση του εξεταζόμενου κατά τη διάρκεια του διαγωνίσματος είναι αιτία μηδενισμού.

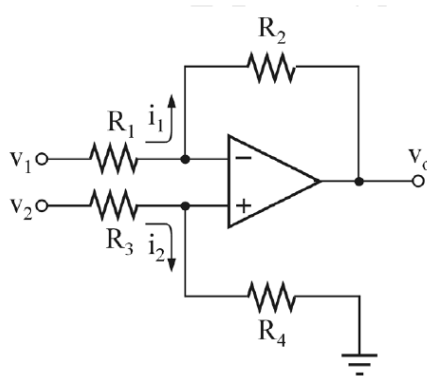
Θέμα 1^ο

(Μονάδες 3.0)

Για το εικονιζόμενο «ασύμμετρο κύκλωμα διαφορικού ενισχυτή», όπου ο τελεστικός ενισχυτής (ΤΕ) θεωρείται ιδανικός:

α) Βρείτε την τάση εξόδου του συναρτήσει των εισόδων v_1 και v_2 και των λόγων $R_2/R_1 = p$ και $R_4/R_3 = q$.

β) Τροποποιήστε κατάλληλα τις τιμές ή το είδος των εξωτερικά του ΤΕ συνδεδεμένων στοιχείων, έτσι ώστε, να αποτελεί, είτε διαφοριστή διαφορικού σήματος είτε ολοκληρωτή διαφορικού σήματος (να διαφορίζει ή να ολοκληρώνει το σήμα $v_1 - v_2$, ασχέτως αναστροφής) με σταθερά χρόνου ίση με τ .



Θέμα 2^ο

(Μονάδες 3.0)

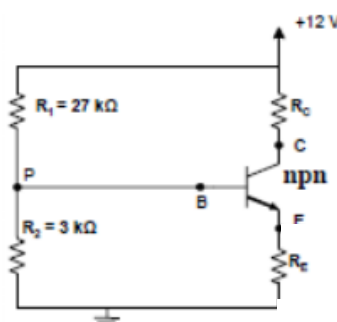
Θεωρήστε το κύκλωμα τρανζίστορ του σχήματος με $\beta + 1 \approx \beta = 163$.

α) Ποια είναι η τάση $V_{P,0}$ στο σημείο P πριν συνδεθεί με το σημείο B (βάση του τρανζίστορ);

β) Αφού συνδεθεί το σημείο P με το B, υπό ποια προϋπόθεση θα εξασφαλιστεί ότι $V_B = V_{P,0}$;

γ) Θεωρήστε ότι το τρανζίστορ επιθυμούμε να λειτουργεί στην ενεργό περιοχή και ότι, συνδέοντας το P με το B ανεχόμαστε μια σχετική πτώση της τάσης $V_{P,0}$ κατά 5 %, δηλαδή $(V_B - V_{P,0})/V_{P,0} = -0,05$. Να βρείτε τη σχέση του αθροίσματος $R_C + R_E$ και της τάσης V_{CE} .

δ) Σε πόσα δυνατά σημεία ηρεμίας του τρανζίστορ αντιστοιχεί η σχέση που βρήκατε στο ερώτημα (γ);



Θέμα 3^ο

I) (Μονάδες 2,5) Δίνεται η παρακάτω λογική συνάρτηση τεσσάρων μεταβλητών, x_3, x_2, x_1, x_0 , σε μορφή ΣΠ: $f = m_0 + m_1 + m_4 + m_7 + m_8 + m_9 + m_{11} + m_{12}$, όπου m_i ελαχιστόρος. Θεωρήστε, επιπλέον, ότι η τιμή της λογικής συνάρτησης είναι αδιάφορη (λογικό «0» ή «1») για τους ελαχιστόρους, $m_2, m_5, m_6, m_{10}, m_{13}, m_{14}$, οι οποίοι στο χάρτη Karnaugh θα παριστάνονται με το σύμβολο «X».

α) Με χρήση χάρτη Karnaugh, βρείτε την ελάχιστη μορφή αθροίσματος γινομένων (ΣΠ) και γινομένου αθροισμάτων (ΠΣ) καθώς και τις ισοδύναμές τους, αν υπάρχουν.

β) Βρείτε και σχεδιάστε το οικονομικότερο λογικό κύκλωμα, συγκρίνοντας το αποτέλεσμα των δύο παραπάνω μορφών. Κριτήριο σας να είναι το πλήθος των απαιτούμενων πυλών, ασχέτως αριθμού εισόδων και χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι πύλες NOT. Σε περίπτωση ισότητας του πλήθους των πυλών να εισάγετε ως πρόσθετο κριτήριο τον αριθμό των εισόδων των πυλών.

γ) Αν εφαρμόσετε την τεχνική χρήσης πολυπλεκτών (MUX) για την υλοποίηση της f , τι είδους και πόσους πολυπλέκτες θα χρησιμοποιήσετε; Δώστε την κανονική μορφή της λογικής συνάρτησης (ανάπτυγμα κατά Shannon) ξεχωρίζοντας τη μια από τις τέσσερις μεταβλητές, έστω τη x_0 , βάσει της οποίας θα προκύψουν οι λογικές συναρτήσεις των εισόδων $I_0, I_1, I_3, \dots, I_k$.

Το ερώτημα (γ) βαθμολογείται επιπλέον με 0,5 μονάδες.

II) (Μονάδες 1,5) Βρείτε ποια λειτουργία εκτελείται μέσω της ακόλουθης αλληλουχίας πράξεων μέσω του τελεστή \oplus (bit-wise XOR), 1) $x = x \oplus y$, 2) $y = x \oplus y$ και 3) $x = x \oplus y$ που εκτελούνται η μία μετά την άλλη $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$. Προτείνετε ένα κατάλληλο λογικό κύκλωμα που να επιτελεί αυτή τη λειτουργία.

Υπόδειξη: Για το λογικό κύκλωμα που θα προτείνετε (συνδυαστικό ή ακολουθιακό) θα πρέπει να εξηγήσετε τη λειτουργία του και ειδικότερα το θέμα της αλληλουχίας των τριών πράξεων.

Καλή επιτυχία!