

ΣΧΟΛΗ Ε.Μ.Φ.Ε. Ε.Μ.Π. - ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ
9^ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 2015-16
16 Σεπτεμβρίου 2016

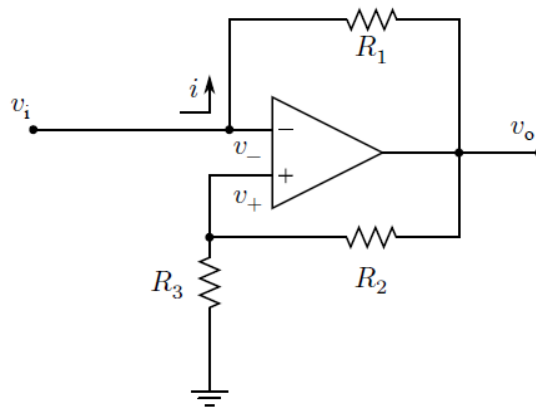
Διδάσκοντες: Θ. Αλεξόπουλος, Σ. Μαλτέζος, Γ. Τσιπολίτης
Απαντάτε και στα 3 θέματα

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 (Μον. 3.0)

Να βρείτε την έκφραση για την αντίσταση εισόδου, $R_i = \frac{v_i}{i}$ για τον ιδανικό τελεστικό ενισχυτή του παρακάτω σχήματος. Ποια είναι η λειτουργία του κυκλώματος αυτού γενικά, αλλά και ειδικότερα, α) αν $R_1 = R_2$ και β) αν η R_3 ήταν εμπέδηση Z_3 ;

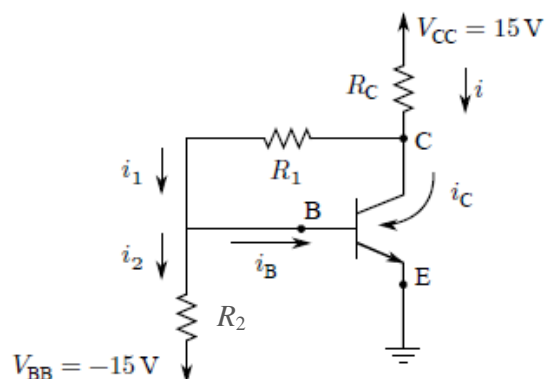


Θέμα 2^ο (Μον. 3.5)

Θεωρήστε το κύκλωμα τρανζίστορ του σχήματος το οποίο λειτουργεί στην ενεργό περιοχή.

α) Βρείτε τις τιμές των αντιστάσεων R_2 και R_C αν το σημείο ηρεμίας (πόλωσης) του τρανζίστορ ορίζεται από τις τιμές $V_{CE} = 4,7 \text{ V}$ και $I_C = 2 \text{ mA}$. Υποθέστε ότι, $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$, $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$ και $\beta = 100$.

β) Επιβεβαιώστε βάσει σαφούς κριτηρίου ότι το τρανζίστορ πράγματι λειτουργεί στην ενεργό περιοχή.



Θέμα 3^ο

I) (Μον. 1.0)

Αρχικά, αποδείξτε τις ακόλουθες ιδιότητες της Άλγεβρας Boole: $x \oplus 0 = x$, $x \oplus 1 = \bar{x}$, $x \oplus x = 0$ και $x \oplus \bar{x} = 1$, όπου x μια λογική μεταβλητή. Στη συνέχεια, θεωρήστε ένα ψηφιακό σήμα s (λογική μεταβλητή – 1 bit) το οποίο κρυπτογραφείται με χρήση του τελεστή « \oplus » (EX-OR) μέσω δεδομένου ψηφιακού κωδικού c για να προκύψει το μεταδιδόμενο ψηφιακό σήμα t ως εξής: $t = s \oplus c$. Αποδείξτε ότι η λογική συνάρτηση της αποκρυπτογράφησης του αρχικού σήματος, s , στον δέκτη είναι, $s = t \oplus c$.

II) (Μον. 2.5)

Θεωρήστε την λογική συνάρτηση τεσσάρων μεταβλητών μορφής ΣΠ (αθροίσματος γινομένων): $f(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + AB\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D}$ και υπό την συνθήκη αδιαφορίας του ελαχιστόρου, $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} = X$ (το X σημαίνει λογικό 1 ή 0). Χρησιμοποιώντας χάρτες Karnaugh:

α) Αποδείξτε ότι η ελάχιστη λογική συνάρτηση (η απλούστερη δυνατή) που θα προκύψει μετά την απλοποίηση σε μορφή ΣΠ (άθροισμα γινομένων, όπως δίδεται) δεν είναι μοναδική και βρείτε τις ισοδύναμες ελάχιστες συναρτήσεις.

β) Να ελέγξετε αν ισχύει το ίδιο κατά την απλοποίηση σε μορφή ΠΣ (γινομένου αθροισμάτων) και δώστε τη μοναδική λογική συνάρτηση ή ενδεχομένως και άλλες προκύπτουσες ισοδύναμες;

γ) Σχεδιάστε τα λογικά κύκλωμα για όλες τις περιπτώσεις των ερωτημάτων (α) και (β) και προσδιορίστε πιο είναι το οικονομικότερο από αυτά με κριτήριο τον αριθμό των λογικών πυλών (ασχέτως αριθμού εισόδων) χωρίς να συμπεριλάβετε στην αρίθμηση τις πύλες NOT.

Καλή επιτυχία!