



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ

Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής και Συστημάτων
Πληροφορικής

Εργαστήριο Ηλεκτρονικής

Ηλεκτρονική Ι

4^ο Εξάμηνο, Ακαδημαϊκό Έτος 2017-2018

3^η Σειρά Ασκήσεων

Αναπληρωτής Καθ. Παύλος-Πέτρος Σωτηριάδης

27 Απριλίου 2018

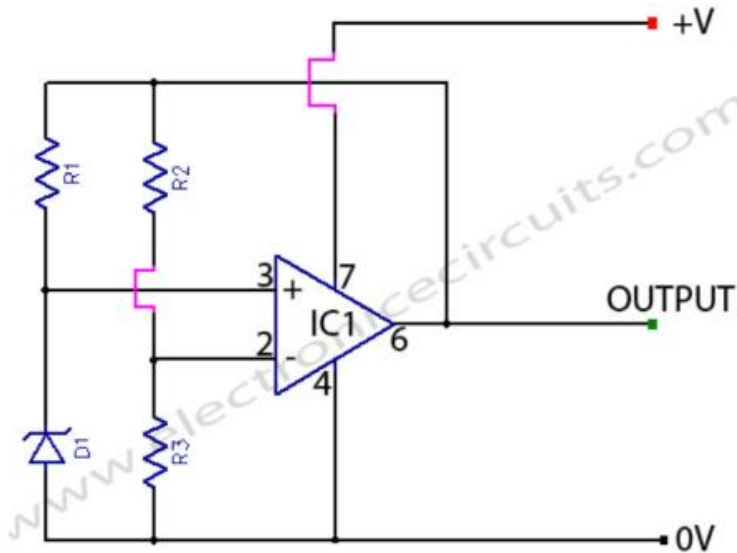
Μελέτη: Από το βιβλίο Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα των Sedra & Smith, 7^η έκδοση το 4^ο κεφάλαιο (Δίοδοι) και από το 6^ο κεφάλαιο (Τρανζίστορ BJT) τις ενότητες 6.1-6.3

Διευκρινίσεις:

- Οι ασκήσεις είναι ατομικές και παραδίδονται **μόνο ηλεκτρονικά** στη σελίδα του μαθήματος στο mycourses, έως και την Κυριακή, **13 Μαΐου 2018**. Η μορφή του αρχείου να είναι **PDF**
- Χρησιμοποιήστε τα γνωστά θεωρήματα κυκλωμάτων όσο μπορείτε περισσότερο. Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση θα θεωρηθεί ορθή
- Όλες οι ασκήσεις της σειράς βαθμολογούνται **ισοδύναμα**
- Ορθή επίλυση **όλων των σειρών** ασκήσεων που θα δοθούν μέσα στο εξάμηνο προσδίδει βαθμολογικό **bonus** ως και **1 μονάδα** στον τελικό βαθμό

Άσκηση 1

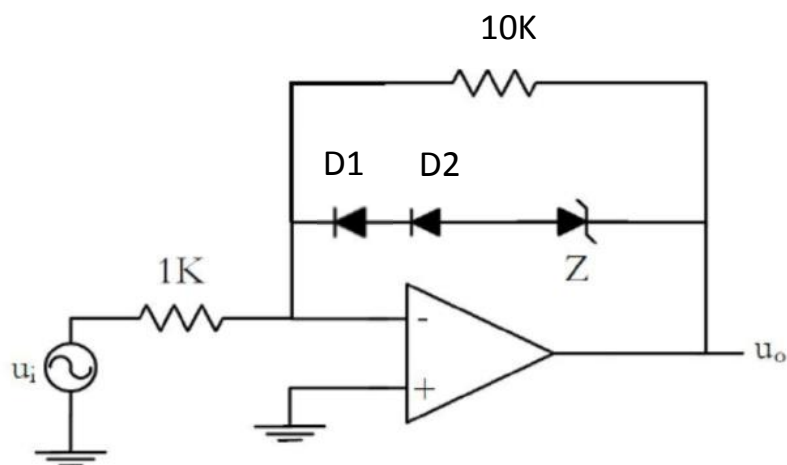
Για το κύκλωμα του σχήματος 1, δίνονται $R_1=2.2\text{ K}\Omega$, $R_2=100\text{ K}\Omega$, $R_3=220\text{ K}\Omega$, ενώ η δίοδος Zener λειτουργεί στην περιοχή διάσπασης με τάση 5.6 Volt . Θεωρήστε την τροφοδοσία V του τελεστικού ενισχυτή στα $+20\text{ Volt}$. Να βρείτε την τάση εξόδου και το ρεύμα που διαρρέει τη δίοδο Zener. Που μπορεί να έχει εφαρμογή-χρήση το κύκλωμα; Θεωρείστε ιδανικό τελεστικό ενισχυτή.



Σχήμα 1

Άσκηση 2

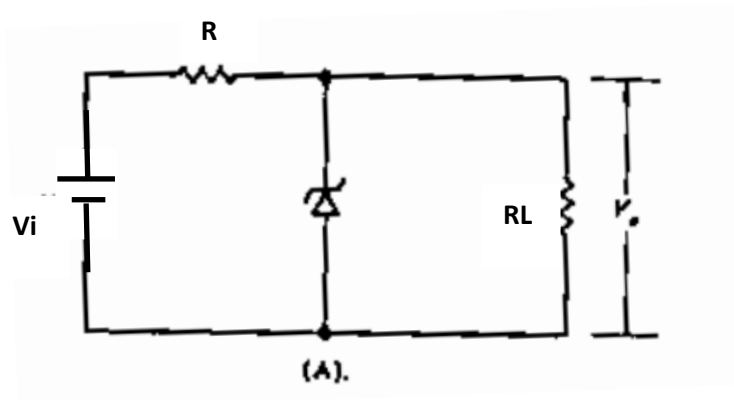
Στο κύκλωμα του σχήματος 2, να βρεθεί και να σχεδιαστεί η χαρακτηριστική συνάρτηση μεταφοράς $u_o=f(u_i)$. Δίνεται ότι οι δίοδοι D1 και D2 είναι όμοιες με τάση αγωγής ορθής πόλωσης 0.7 Volts και δεν εμφανίζουν φαινόμενο Zener. Η δίοδος Zener έχει τάση διάσπασης (τάση Zener) 8.6 Volt . Θεωρείστε ιδανικό τελεστικό ενισχυτή.



Σχήμα 2

Άσκηση 3

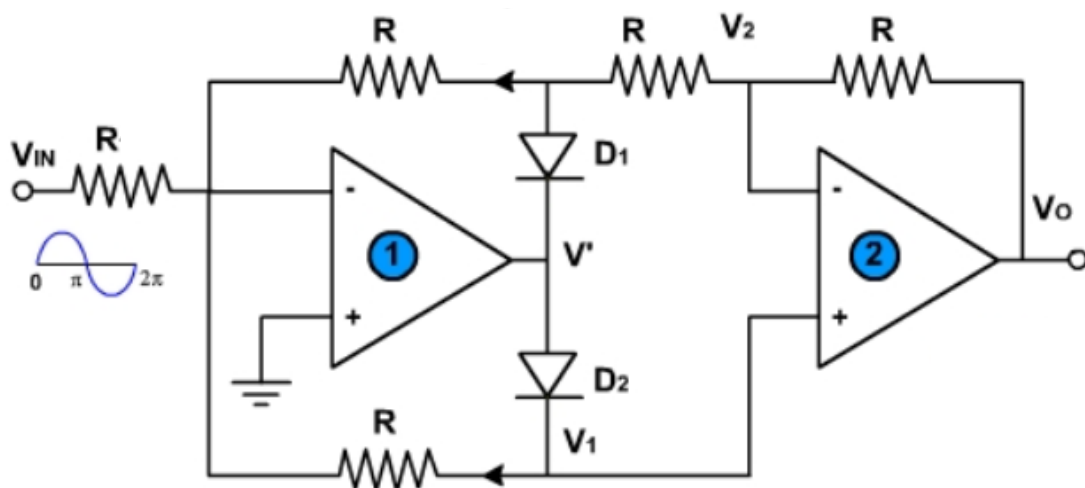
Δίνεται το κύκλωμα σταθεροποίησης με Zener του σχήματος 4. Να υπολογιστεί η μέγιστη επιτρεπτή τάση εισόδου του σταθεροποιητή (V_i), ώστε να μην καταστραφεί η Zener. Δίνονται η μέγιστη δυνατή ισχύς της Zener $P_{\max}=500\text{mW}$, $V_Z=10\text{V}$, μέγιστη επιτρεπτή κυμάτωση τάσης εξόδου $\pm 3\%$, $R=400\Omega$, $R_L=2\text{K}\Omega$.



Σχήμα 3

Άσκηση 4

Στο κύκλωμα του σχήματος 5, να βρεθεί και να σχεδιαστεί η τάση εξόδου V_o συναρτήσει της τάσης εισόδου V_{in} . Σχολιάστε τη λειτουργία του κυκλώματος και βρείτε την έξοδο για είσοδο $V_i(t) = 0.6\sin(\omega t)$, όπου ω μια σχετικά μικρή κυκλική συχνότητα. Θεωρείστε ότι οι δύο διόδους είναι όμοιες, δεν εμφανίζουν φαινόμενο Zener και έχουν όταν άγουν σταθερή πτώση τάσης (τάση αγωγής ορθής πόλωσης) ίση με 0.7V . Θεωρείστε ιδανικούς τελεστικούς ενισχυτές.



Σχήμα 4

Άσκηση 5

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.3

Άσκηση 6

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.4

Άσκηση 7

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.16

Άσκηση 8

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.17

Άσκηση 9

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.29

Άσκηση 10

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.31

Άσκηση 11

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.32

Άσκηση 12

Από την 7^η έκδοση του βιβλίου των Sedra & Smith «Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα»: Πρόβλημα 6.35