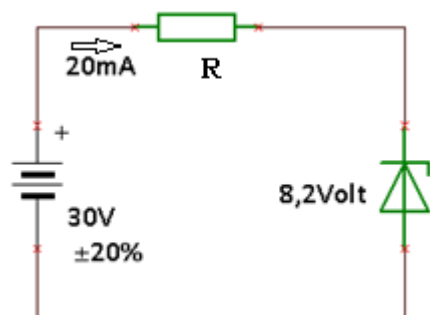


Προβλήματα 2γ. Δίοδοι Zener Ανόρθωση

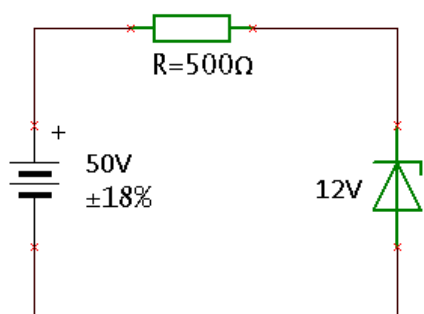
Ομάδα Α

Πρόβλημα 2γ.1



Η δυναμική αντίσταση μιας διόδου zener είναι 12Ω και συνδέεται στο διπλανό κύκλωμα. Υπολογίστε την τιμή της αντίστασης (1090Ω) καθώς και την μέγιστη και ελάχιστη τιμή της τάσης zener. ($8,14V$, $8,27V$)

Πρόβλημα 2γ.2

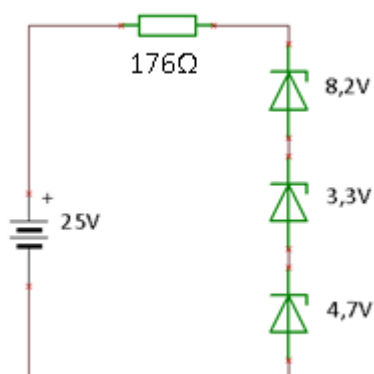


i) Υπολογίστε το ρεύμα και την ισχύ που καταναλώνεται επάνω στη δίοδο Zener καθώς και την μέγιστη απόκλιση της τάσης. Δίνεται ότι η δυναμική αντίσταση της διόδου είναι 15Ω . ($76mA$, $912mW$, $11,74V$, $12,26V$)

ii) Εάν η αντίσταση πάρει τη μισή τιμή και η δυναμική αντίσταση γίνει 50Ω προσδιορίστε το ακόλουθα: α) τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή του ρεύματος. ($182mA$, $118mA$) β) την ισχύ που

ξοδεύεται επάνω στη δίοδο ($1,824W$) γ) τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή της τάσης zener. ($13,5V$, $11,35V$) δ) τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή της ισχύος επάνω στη δίοδος zener. ($2,46W$, $1,36W$)

Πρόβλημα 2γ.3



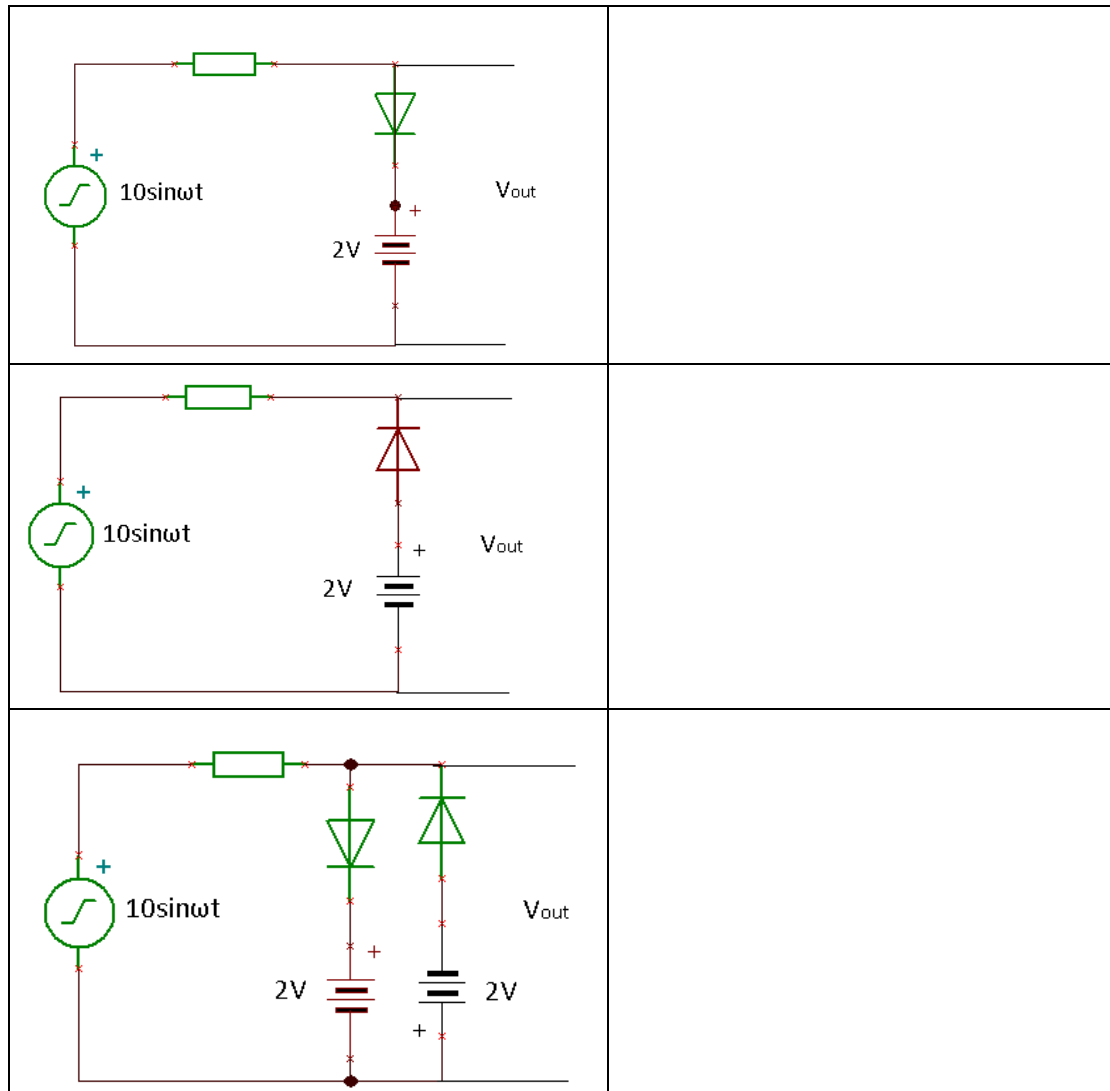
α) Προσδιορίστε το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα. ($50mA$). β) Υπολογίστε τον διαφορικό συντελεστή θερμοκρασίας των διόδων που υπάρχουν μέσα στο κύκλωμα όταν οι συντελεστές θερμοκρασίας της κάθε διόδου χωριστά είναι οι ακόλουθοι: ($1,1mV/^{\circ}C$)

Zener 8,2V	$2,2mV/^{\circ}C$
Zener 4,7V	$-1,8mV/^{\circ}C$
Zener 3,3V	$-1,5mV/^{\circ}C$

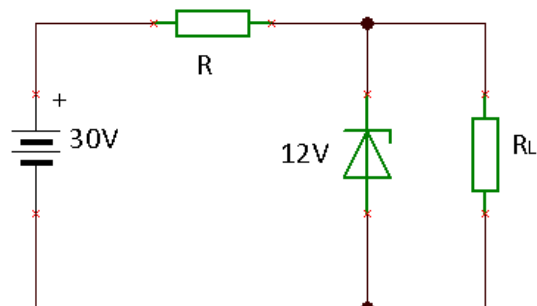
Προσδιορίστε την ενεργό μεταβολή στην τάση εξόδου όταν η θερμοκρασία λειτουργίας μεταβληθεί κατά 50 βαθμούς Κελσίου. ($\pm 55mV$)

Πρόβλημα 2γ.4

Σχεδιάστε την κυματομορφή της εξόδου για τα ακόλουθα κυκλώματα:



Πρόβλημα 2γ.5



i) Προσδιορίστε τις τιμές της αντίστασης R και της αντίστασης φορτίου R_L όταν $I_Z = I_L = 150\text{mA}$ (80Ω , 60Ω)

ii) Προσδιορίστε την ισχύ που ξοδεύεται από τη δίοδο Zener καθώς και την συνολική ισχύ που ξοδεύεται από το κύκλωμα ($1,8\text{W}$, 9W). iii) Εάν η δυναμική αντίσταση της δίοδου είναι 5Ω .

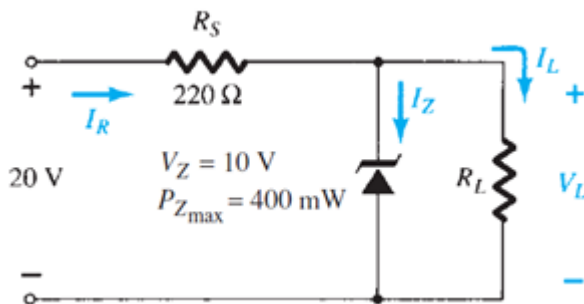
υπολογίστε την νέα τάση zener όταν το φορτίο είναι ένα ανοιχτό κύκλωμα.

Επαναλάβετε για την περίπτωση που η δυναμική αντίσταση zener είναι 10Ω και 20Ω .

iii) α) Εάν η τάση εισόδου μεταβάλλεται κατά $\pm 20\%$ προσδιορίστε την αντίστοιχη μεταβολή στην τάση της διόδου zener ($\pm 0,462V$, $\pm 0,857$, $\pm 1,5V$)

β) Περιγράψτε γιατί η δυναμική αντίσταση της διόδου zener επιδρά στην σταθερότητα της τάσης στα άκρα της διόδου.

Πρόβλημα 2γ.6



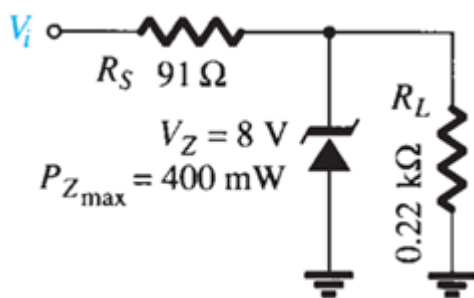
α) Υπολογίστε την τάση στο φορτίο, το ρεύμα στη δίοδο Zener, το ρεύμα στην αντίσταση φορτίου και το ρεύμα στην αντίσταση R_S εάν $R_L=180\Omega$.

β) Επαναλάβετε τους υπολογισμούς για $R_L=470\Omega$.

γ) Υπολογίστε την αντίσταση φορτίου έτσι ώστε η ισχύς στη δίοδο Zener να είναι μέγιστη.

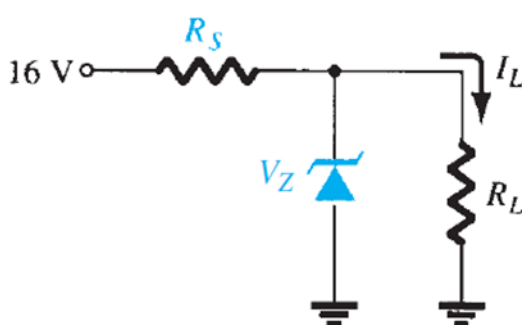
δ) Υπολογίστε την ελάχιστη τιμή της αντίστασης R_L έτσι ώστε η δίοδος Zener να λειτουργεί.

Πρόβλημα 2γ.7



Υπολογίστε την ελάχιστη και την μέγιστη τιμή της τάσης V_i για τις οποίες η δίοδος Zener θα διατηρεί στα άκρα της μια τάση ίση με 8Volt χωρίς να ξεπερνά την μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύ.

Πρόβλημα 2γ.8



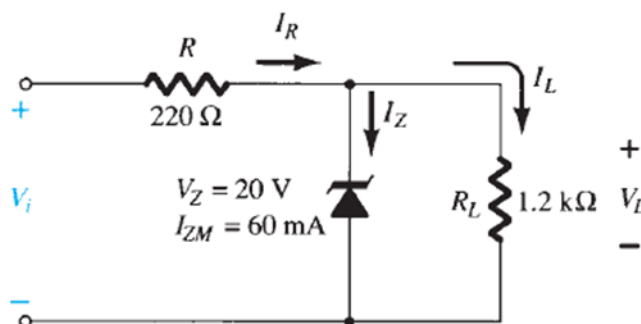
α) Σχεδιάστε το διπλανό κύκλωμα έτσι ώστε να διατηρείται στο άκρο του φορτίου μια τάση ίση με 12Volt για μεταβολές του φορτίου από 0mA έως 200mA. β) Υπολογίστε την μέγιστη ισχύ στη δίοδο Zener.

Πρόβλημα 2γ.9

Σχεδιάστε ένα κύκλωμα σταθεροποίησης τάσης το οποίο θα διατηρεί τάση 20Volt στα άκρα φορτίου 1kΩ, όταν η τάση στην είσοδο μεταβάλλεται μεταξύ 30 και 50Volt. (Υπολογίστε την μέγιστη τιμή της αντίστασης R_s και το μέγιστο ρεύμα μέσα από την δίοδο Zener)

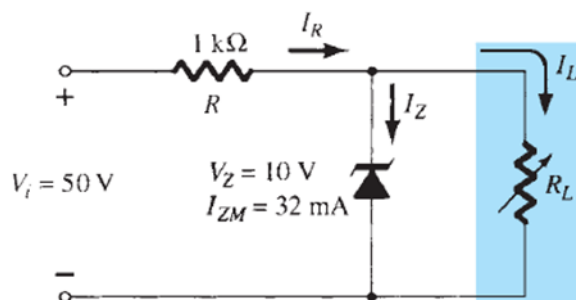
Ομάδα Β

Πρόβλημα 2γ.10



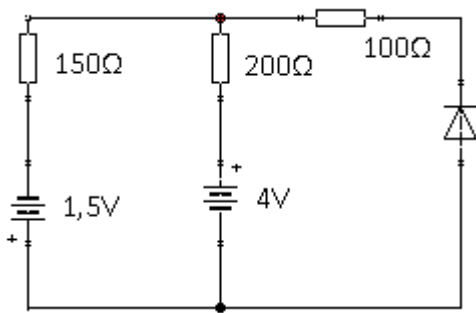
Προσδιορίστε το εύρος τιμών της τάσης V_i έτσι ώστε η δίοδος Zener να σταθεροποιεί.

Πρόβλημα 2γ.11



α) Για το διπλανό κύκλωμα προσδιορίστε το εύρος τιμών των R_L και I_L έτσι ώστε η τάση στο φορτίο να είναι 10Volt. β) Υπολογίστε την μέγιστη ισχύ που καταναλώνεται στην δίοδο Zener.

Πρόβλημα 2γ.12



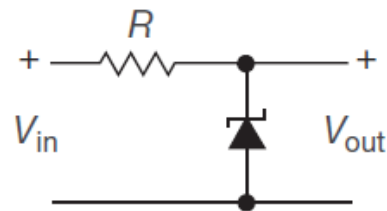
Εξετάστε εάν η διόδος στο διπλανό κύκλωμα είναι ορθά ή ανάστροφα πολωμένη. Χρησιμοποιείστε την χαρακτηριστική του προβλήματος 2 για να βρείτε το ρεύμα και την τάση λειτουργίας.

Πρόβλημα 2γ.13

α) Εξηγήστε με τη βοήθεια της κατάλληλης γραφικής παράστασης το νόημα της δυναμικής αντίστασης μιας διόδου Zener.

β) Η πηγή τάσης V_{in} στο διπλανό κύκλωμα δίνει συνεχή αλλά μεταβαλλόμενη τάση, η οποία μεταβάλλεται από μία ελάχιστη τιμή V_1 μέχρι μία μέγιστη τιμή V_2 . Η δυναμική αντίσταση της διόδου Zener είναι r_d . Αποδείξτε ότι η μεταβολή της τάσης στα άκρα της διόδου Zener δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta V_z = (V_2 - V_1) \frac{r_d}{r_d + R}$$



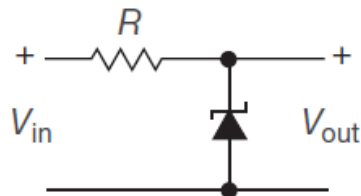
Πρόβλημα 2γ.14

Αποδείξτε τη σχέση της κυμάτωσης σε κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης $\Delta V = \frac{I_{LOAD}}{2f \cdot C}$.

Εξηγήστε με κάθε λεπτομέρεια τι πληροφορία δίνει. Σχεδιάστε το κύκλωμα το οποίο αφορά.

Πρόβλημα 2γ.15

Στο διπλανό κύκλωμα η τάση V_{in} μεταβάλλεται μεταξύ 10V και 14V. Η ονομαστική τιμή της Zener είναι 8,1Volt. α) Υπολογίστε την τιμή της αντίστασης έτσι ώστε το ρεύμα μέσα από την διόδο να είναι 20mA. β) Υπολογίστε το μέγιστο και το ελάχιστο ρεύμα που διαρρέει την διόδο Zener.



γ) Εάν η δυναμική αντίσταση της διόδου Zener είναι 7Ω υπολογίστε την μέγιστη και την ελάχιστη τάση στα άκρα της Zener δ) Υπολογίστε την μέγιστη και την ελάχιστη τιμή της ισχύος επάνω στη διόδο Zener.

Πρόβλημα 2γ.16

Σχεδιάστε ένα τροφοδοτικό που θα μετατρέπει την τάση του δικτύου σε συνεχή τάση 12Volt, 2Amp. Το τροφοδοτικό να έχει μία ασφάλεια στο πρωτεύον του μετασχηματιστή και ένα LED που θα ανάβει όταν το τροφοδοτικό λειτουργεί. Θα πρέπει να υπολογίσετε:

- α) Τον λόγο μετασχηματισμού και την ισχύ του μετασχηματιστή
- β) Το μέγιστο ρεύμα και τάση της γέφυρας διόδων (κύκλωμα ανόρθωσης)
- γ) Την χωρητικότητα και την επιτρεπόμενη τάση του πυκνωτή εξομάλυνσης. Υπολογίστε την κυμάτωση της τάσης μετά τον πυκνωτή.
- δ) Επιλέξτε την Zener σταθεροποίησης. Εάν θέλετε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα voltage regulator αντί για δίοδο Zener.

Θα πρέπει να εξηγήσετε τις επιλογές σας.