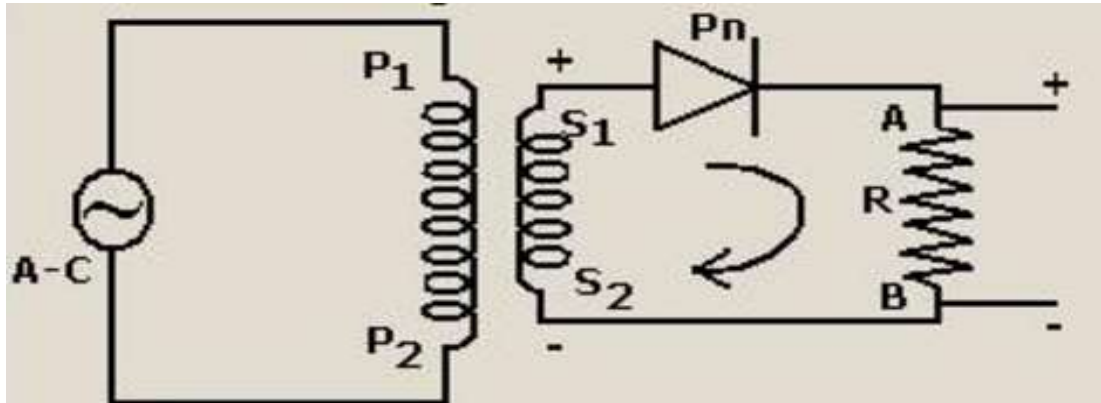


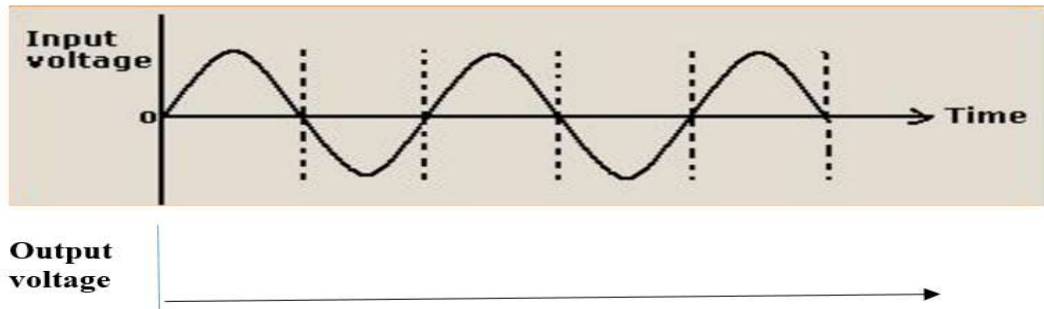
Πρόβλημα 1

Στο παρακάτω κύκλωμα, η AC τάση εισόδου είναι 220 V (rms). Ο λόγος μετασχηματισμού είναι 20:1. Η διάδος είναι πυριτίου και το φορτίο 300 Ω.



Να υπολογιστούν:

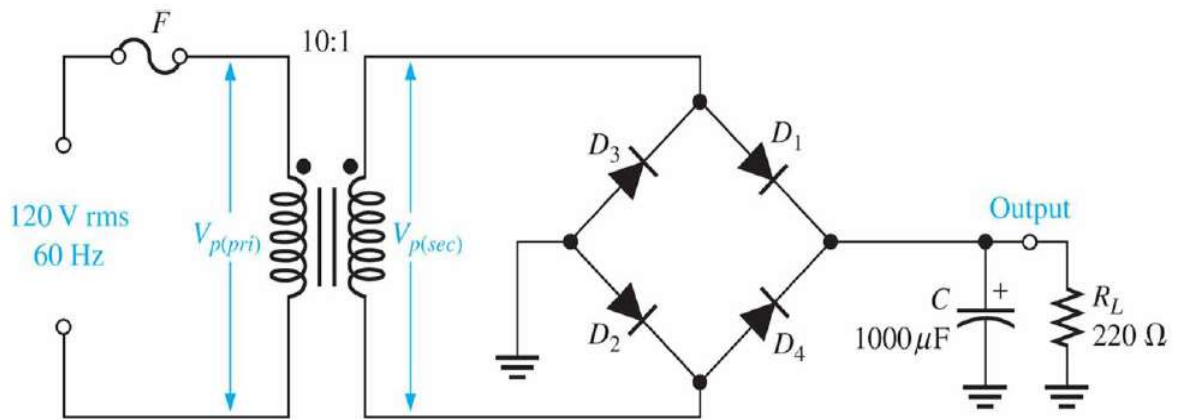
- Δώστε την ονομασία του κυκλώματος
Ημιανορθωτής
- Υπολογίστε την $V_{\text{rms(sec)}}$
 $220/20 = 11\text{V}$
- Υπολογίστε την $V_{\text{p(sec)}}$
 $11/0.707 = 15.56\text{V}$
- Υπολογίστε την τάση κατά μήκος της διόδου στη θετική ημiperίοδο
 0.7V
- Υπολογίστε την μέγιστη τάση πάνω στην R_L κατά τη θετική ημiperίοδο
 $V_{\text{p out}} = V_{\text{p sec}} - 0.7 = 14.86\text{V}$
- Υπολογίστε την τάση κατά μήκος της διόδου στην αρνητική ημiperίοδο
 $\text{PIV} = V_{\text{p sec}} = 15.56\text{V}$
- Εάν η είσοδος είναι όπως παρακάτω, σχεδιάστε την έξοδο



(σχεδιάστε την έξοδο)

Πρόβλημα 2

Για το παρακάτω κύκλωμα απαντήστε στις ερωτήσεις:



a. Δώστε την ονομασία του κυκλώματος.

Ανορθωτής γέφυρας πλήρους κύματος

b. Υπολογίστε την $V_{\text{rms}(\text{sec})}$

12 V

c. Υπολογίστε την $V_{\text{p}(\text{sec})}$

$V_{\text{p}(\text{sec})} = 12/0.707 = 16.97 \text{ V}$

d. Υπολογίστε τη μέγιστη τάση πάνω στην R_L κατά τη θετική ημιπερίοδο

$V_{\text{p}(\text{out})} = V_{\text{p}(\text{sec})} - 1.4 = 15.57 \text{ V}$

e. Υπολογίστε την V_{avg} στην έξοδο (χωρίς φίλτρο)

$$V_{avg} = 2V_{p,out} / \pi = 9.91V$$

f. Υπολογίστε την PIV

$$V_{p,out} + 0.7 = 16.27V$$

g. Υπολογίστε την V_{DC} (με φίλτρο)

$$V_{DC} = 15.28V$$

$$V_{DC} = \left(V_{p,out} - \frac{V_{r(pp)}}{2} \right) = 15.57V - \frac{0.59V}{2} = 15.275V$$

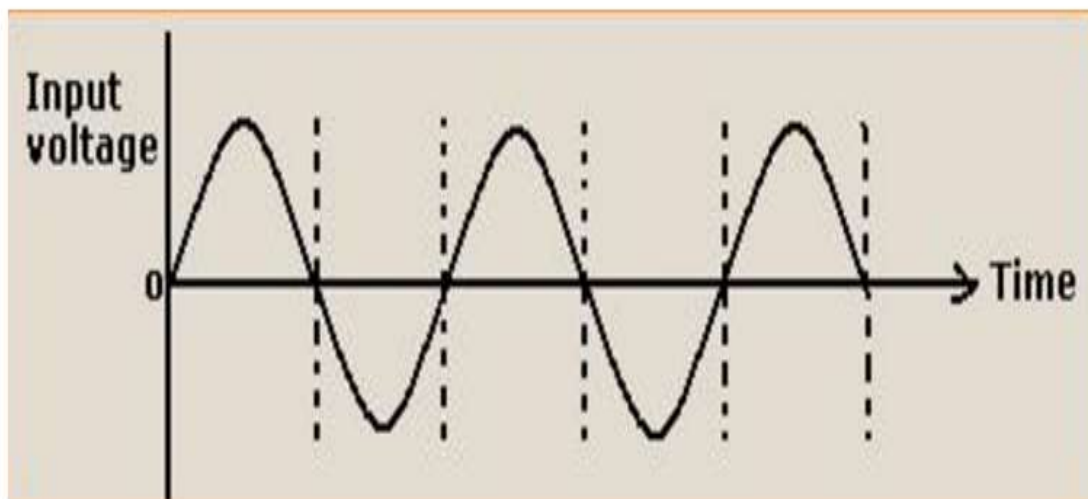
h. Υπολογίστε τον συντελεστή κυμάτωσης (με φίλτρο)

$$V_{r(pp)} = 0.59V \quad V_{r(pp)} = \left(\frac{1}{fR_L C} \right) V_{p,out} = \left(\frac{1}{120 \cdot 220\Omega \cdot 1000\mu F} \right) 15.57V = 0.59V$$

$$V_{K,rms} = V_{r(pp)} / 2\sqrt{3} = 0.17V$$

$$r = V_{K,rms} / V_{DC} = 0.17V / 15.28V = 0.0111 = 1.11\%$$

i. Σχεδιάστε την έξοδο

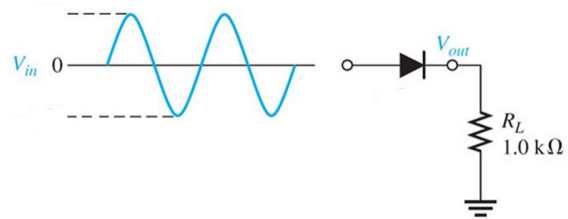


(σχεδιάστε την έξοδο με και χωρίς φίλτρο)

Πρόβλημα 3

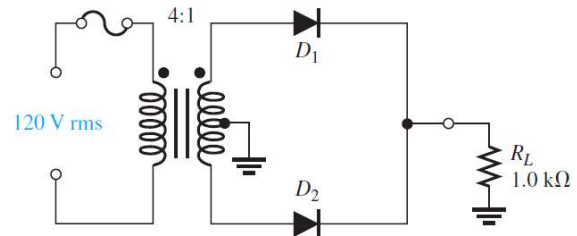
a) Ποια πρέπει να είναι η μέγιστη τάση εισόδου στο κύκλωμα για να έχει η έξοδος μέση τιμή 10V?

- a. 5π
- b. 10
- c. 10π
- d. 20
- e. Καμία από τις παραπάνω απαντήσεις




Πρόβλημα 4: Για το κύκλωμα που φαίνεται, υπολογίστε:

- i. Τη μέγιστη τάση στο δευτερεύον.
- ii. Τη μέγιστη τάση κατά μήκος κάθε μισού τυλίγματος του δευτερεύοντος.
- iii. Σχεδιάστε την κυματομορφή εξόδου.
- iv. Ποιο είναι το μέγιστο ρεύμα που διαρρέει κάθε δίοδο?
- v. Ποια είναι η PIV κάθε δίοδου?

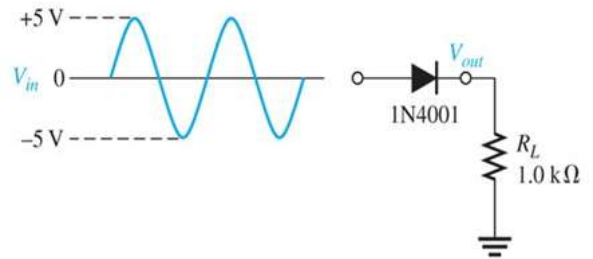


Λύση:

- i. Η μέγιστη τάση στο δευτερεύον $= V_{p_{sec}} = \frac{120\sqrt{2}}{4} = 42.42 \text{ V}$
- ii. Η μέγιστη τάση κατά μήκος κάθε μισού τυλίγματος του δευτερεύοντος $= \frac{V_{p_{(sec)}}}{2} = 21.21 \text{ V}$
- iii. 
- iv. $I_{D_1} = I_{D_2} = \frac{\frac{V_{p_{(sec)}}}{2} - 0.7}{R_L} = \frac{21.21 - 0.7}{1000} = 20.51 \text{ mA}$
- v. $PIV = V_{p_{(sec)}} - 0.7 = 42.42 - 0.7 = 41.72 \text{ V}$

Πρόβλημα 5: Για το κύκλωμα που φαίνεται:

- (a) Σχεδιάστε την κυματομορφή εξόδου.
- (b) Υπολογίστε τη μέση τιμή της τάσης εξόδου.



Λύση:



a. (a)

b.
$$\frac{V_p}{\pi} = \frac{4.3}{\pi} = 1.37 \text{ V}$$

Πρόβλημα 6

Υπολογίστε τη μέγιστη τάση κατά μήκος κάθε μισού τυλίγματος ενός μετασχηματιστή μεσαίας λήψης που χρησιμοποιείται σε ανορθωτή πλήρους κύματος που έχει μέση τιμή τάσης εξόδου 150 V.

$$V_{av} = 2 V_{p(out)} / \pi$$

$$150 = 2 V_{p(out)} / \pi$$

$$V_{p(out)} = 150 * \pi / 2$$

$$= 235.6 \text{ V}$$

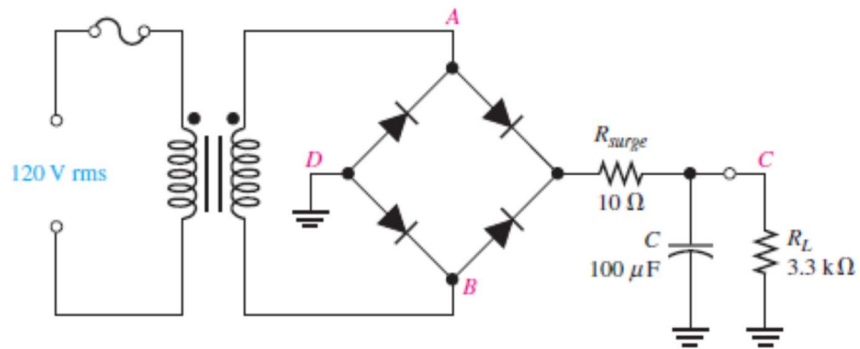
$$\text{Η τάση κατά μήκος κάθε μισού τυλίγματος} = V_{p(sec)} / 2 = V_{p(out)} + 0.7 \text{ V}$$

$$= 235.6 \text{ V} + 0.7 \text{ V}$$

$$= 236.3 \text{ V}$$

Πρόβλημα 7

Υπολογίστε την κυμάτωση (peak-to-peak) και την DC τιμή της τάσης εξόδου για το παρακάτω κύκλωμα. Ο μετασχηματιστής έχει 36 V rms στο δευτερεύον, και η συχνότητα δικτύου είναι 60 Hz.



$$V_{p(\text{sec})} = (1.414) (36\text{V}) = 50.9 \text{ V}$$

$$V_{p(\text{rect})} = V_{p(\text{sec})} - 1.4 \text{ V} = 50.9 \text{ V} - 1.4 \text{ V} = 49.5 \text{ V}$$

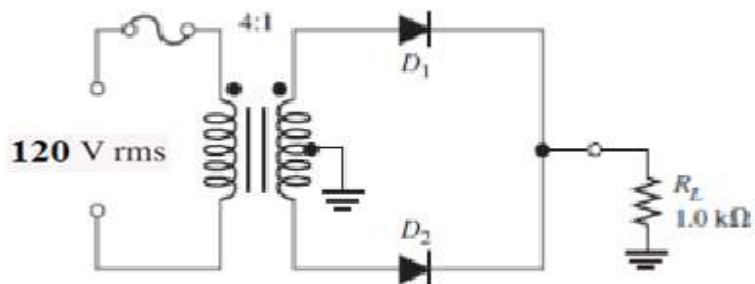
$$V_{\text{ripple}} = (1/f R_L C) * V_{p(\text{rect})} = (1/(120 \text{ Hz}) (3.3 \text{ k}\Omega) (100 \mu\text{F})) * 49.5 = 1.25 \text{ V}$$

$$V_{\text{DC}} = (1 - (1 / 2 f R_L C)) * V_{p(\text{rect})} = 48.9 \text{ V}$$

Πρόβλημα 8

Για το κύκλωμα που δίνεται, υπολογίστε τα εξής:

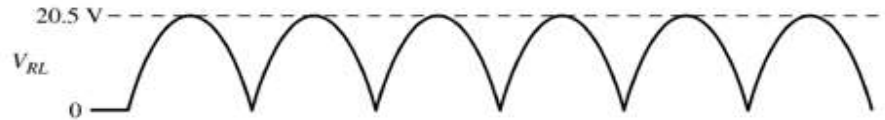
- Ολική μέγιστη τιμή τάσης στο δευτερεύον
- Μέγιστη τάση κατά μήκος κάθε μισού τυλίγματος του δευτερεύοντος
- Σχεδιάστε την κυματομορφή πάνω στην R_L
- Μέγιστο ρεύμα κάθε διόδου
- PIV κάθε διόδου



(a) $V_{p(sec)} = (0.25)(1.414)120 \text{ V} = 42.4 \text{ V}$

(b) $\frac{V_{p(sec)}}{2} = \frac{42.4 \text{ V}}{2} = 21.2 \text{ V}$

(c) See Figure $V_{RL} = 21.2 \text{ V} - 0.7 \text{ V} = 20.5 \text{ V}$



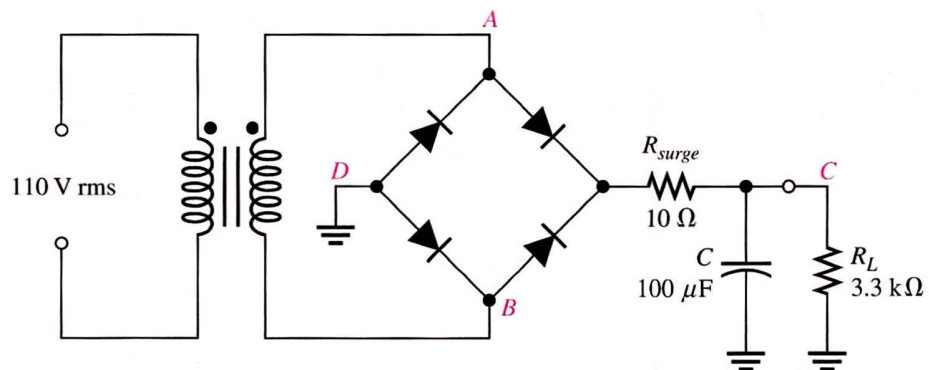
(d) $I_F = \frac{\frac{V_{p(sec)}}{2} - 0.7 \text{ V}}{R_L} = \frac{20.5 \text{ V}}{1.0 \text{ k}\Omega} = 20.5 \text{ mA}$

(e) $\text{PIV} = 21.2 \text{ V} + 20.5 \text{ V} = 41.7 \text{ V}$

Πρόβλημα 9

Για τον ανορθωτή γέφυρας με φίλτρο που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, ο μετασχηματιστής έχει 32 V rms στο δευτερεύον και η τάση εισόδου έχει συχνότητα 50 Hz. Προσδιορίστε τα εξής:

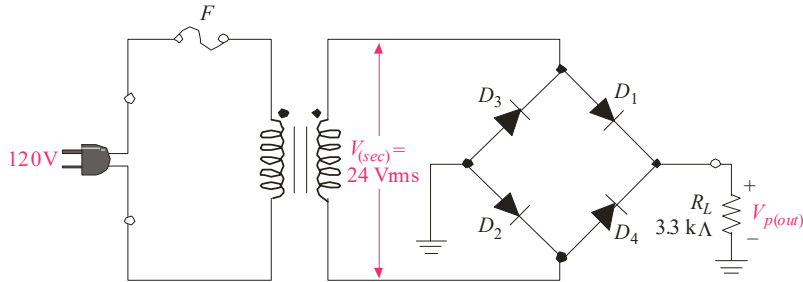
- την κυμάτωση (peak to peak), $V_{r(pp)}$.
- την DC τάση εξόδου, V_{DC} .
- το ποσοστό της κυμάτωσης, % r.



- $V_{r(pp)} = (1 / (fR_L C)) V_{p(rect)} = (1 / 100 * 3.3 \text{ k}\Omega * 100 \mu\text{F}) * 43.85 = 1.32 \text{ V}$
 $V_{p(rect)} = 1.414 * 32 - 1.4 = 43.85$
- $V_{DC} = (1 - (1 / (2fR_L C))) V_{p(rect)} = 43.18 \text{ V}$
- $V_{K,rms} = V_{r(pp)} / 2\sqrt{3} = 1.32 \text{ V} / 2\sqrt{3} = 0.38 \text{ V}$
 $r = V_{K,rms} / V_{DC} = 0.38 \text{ V} / 43.18 \text{ V} = 0.0088 = 0.88\%$

Πρόβλημα 10

Για το παρακάτω κύκλωμα, υπολογίστε τη μέγιστη τάση εξόδου και το μέγιστο ρεύμα εξόδου, εάν $V_{sec} = 24 \text{ V}_{rms}$. Θεωρήστε πρακτικό μοντέλο διόδου.



Λύση:

$$V_{P(sec)} = \sqrt{2} \cdot V_{rms} = 1.41 \cdot 24V = 33.9V$$

$$V_{P(out)} = V_{P(sec)} - 1.4V = 32.5V$$

Το ρεύμα θα είναι

$$I_{P(out)} = \frac{V_{P(out)}}{R_L} = \frac{32.5V}{3.3k\Omega} = 9.8mA$$

Πρόβλημα 11

Υπολογίστε τη μέγιστη τάση κατά μήκος του πρωτεύοντος του μετασχηματιστή με λόγο μετασχηματισμού 2:1 για ένα μετασχηματιστή μεσαίας λήψης εάν η μέση τιμή της τάσης εξόδου είναι 25 V.

$$V_{av} = 2 V_p(out) / \pi$$

$$50 = 2 V_p(out) / \pi$$

$$V_p(out) = 25 * \pi / 2$$
$$= 39.25 \text{ V}$$

$$\text{Η τάση στα άκρα κάθε μισού τυλίγματος του δευτερεύοντος} = V_{p(sec)}/2 = V_p(out) + 0.7 \text{ V}$$

$$= 39.25 \text{ V} + 0.7 \text{ V}$$

$$= 39.95 \text{ V}$$

$$\text{Η ολική μέγιστη τάση του δευτερεύοντος είναι} = 2 * 39.95 = 79.9 \text{ V}$$

$$\text{Η μέγιστη τάση κατά μήκος του πρωτεύοντος είναι} = 2 * 79.9$$
$$= 159 \text{ V}$$

Πρόβλημα 12

Υπολογίστε τη μέγιστη και μέση τιμή ισχύος που καταναλώνεται στο φορτίο του παρακάτω κυκλώματος.

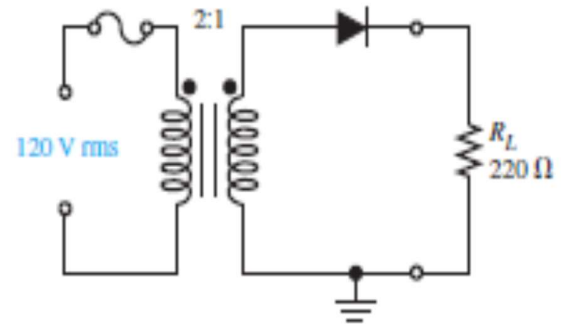
$$V_{sec} = nV_{pri} = (0.5)120 \text{ V} = 60 \text{ V rms}$$

$$V_{p(sec)} = 1.414(60 \text{ V}) = 84.8 \text{ V}$$

$$V_{avg(sec)} = \frac{V_{p(sec)}}{\pi} = \frac{84.8 \text{ V}}{\pi} = 27.0 \text{ V}$$

$$P_{L(p)} = \frac{(V_{p(sec)} - 0.7 \text{ V})^2}{R_L} = \frac{(84.1 \text{ V})^2}{220 \Omega} = 32.1 \text{ W}$$

$$P_{L(avg)} = \frac{(V_{avg(sec)})^2}{R_L} = \frac{(27.0 \text{ V})^2}{220 \Omega} = 3.31 \text{ W}$$



Πρόβλημα 13

1. Για το κύκλωμα του σχήματος, η μέγιστη τιμή τάσης εξόδου είναι

- $(2V_p) - 0.7$
- $(2V_p) - 1.4$
- $V_p - 0.7$
- $V_p - 1.4$

