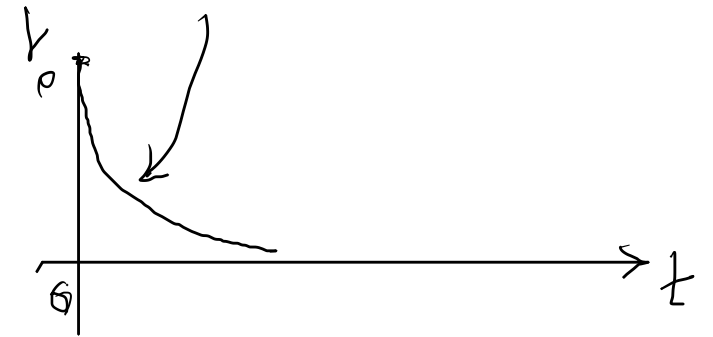


Εδώ ο πυκνωτής C ευφορίζεται μέσω της R όταν η διόδος δεν αγει.

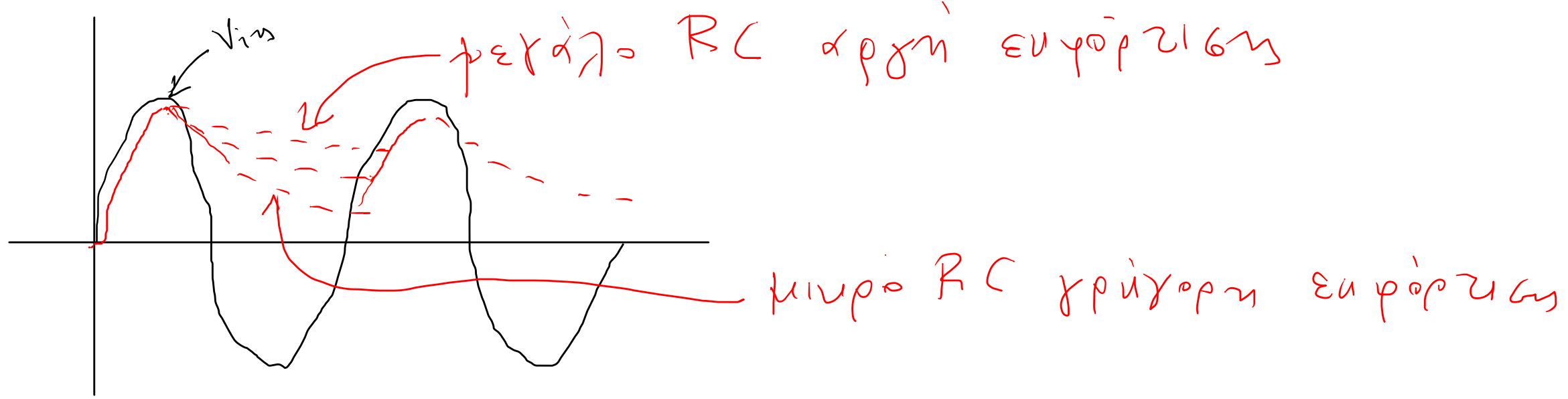
Γνωρίζουμε ότι όταν ο πυκνωτής έχει μια τάση

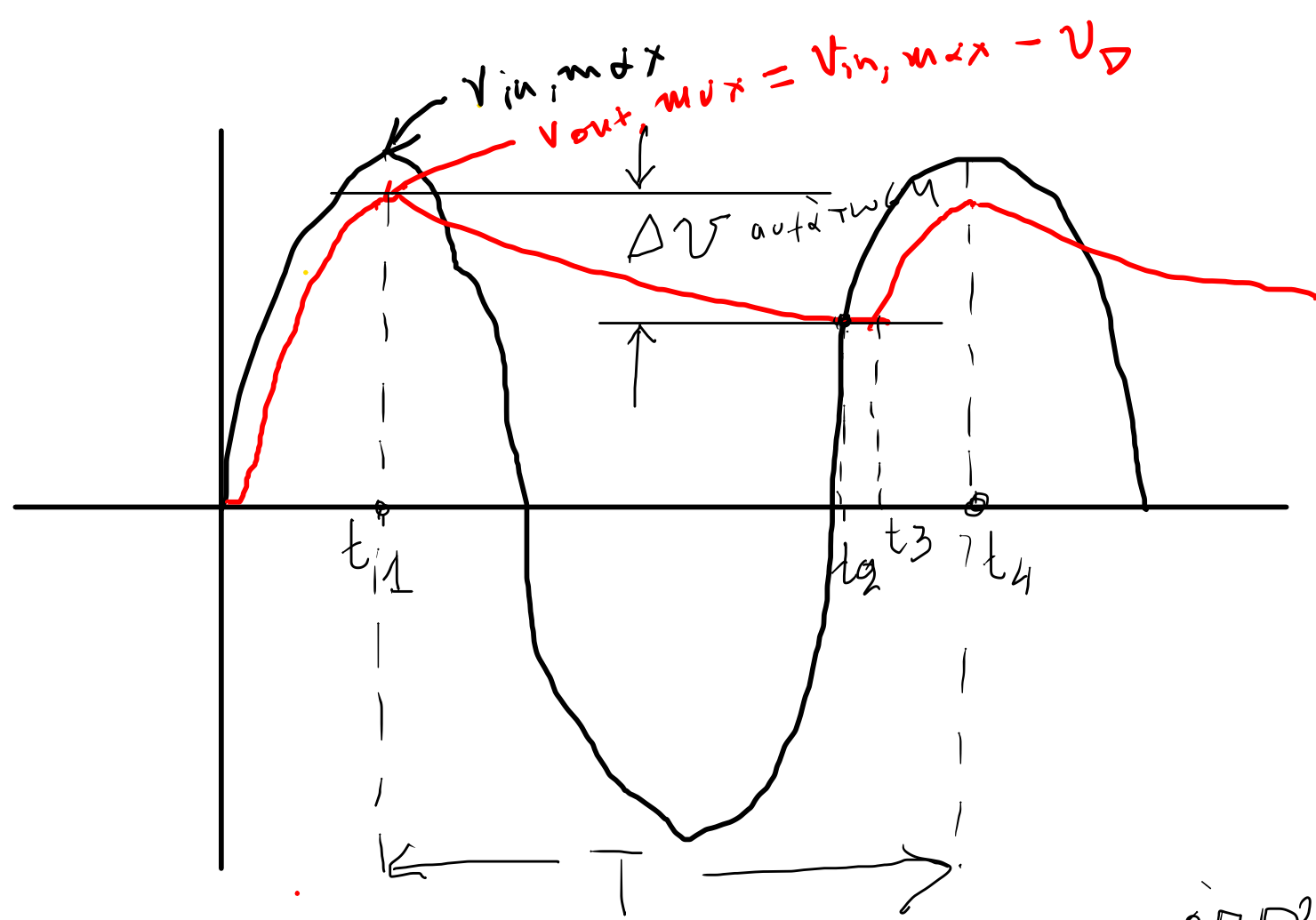
V_0 την χρονική στιγμή 0 και συνδέσουμε μια αντίσταση R κατά τον άξονα των κροδύετες του, αυτός ευφορίζεται και

$$V_c(t) = V_0 e^{-t/RC}$$



Επομένως ο, υψηλοσυχνότητα τύρα θα είναι;





t_2 : η χρονική στιγμή που το V_D σχετίζεται
πάλι δευτερο και

t_3 : η χρονική στιγμή που το

V_D γίνεται 0.6 V και η διαίοδος αρχίζει
πάλι να αδειάζει και να φορτίζει τον
πυκνωτή.

$$\text{Για } t_1 < t < t_3 \quad V_{out} = (V_{in,max} - V_D) e^{-\frac{\Delta t}{RC}}$$

οπότε $\Delta t = t - t_1$. Αν το $RC \gg \Delta t$, τότε

$$\text{το } e^{-\frac{\Delta t}{RC}} \approx 1 - \frac{\Delta t}{RC}, \text{ οπότε το } V_{out} \approx (V_{in,max} - V_D) \left(1 - \frac{\Delta t}{RC}\right) =$$

$$= \underbrace{(V_{in,max} - V_D)}_{\text{αρχική τάση}} - \underbrace{(V_{in,max} - V_D) \cdot \frac{\Delta t}{RC}}_{\text{"υψάτωση", (ripple) } \Delta V} \quad \text{Η υψάτωση γίνεται } t_3 - t_1 \text{ όταν } \Delta t = t_3 - t_1$$

Αυτή η μέγιστη υψάτωση είναι λίγο μικρότερη από την

$$\Delta V = (V_{in,max} - V_D) \cdot \frac{t_3 - t_1}{RC} = (V_{in,max} - V_D) \cdot \frac{T}{RC}$$

Επομένως η μεταβολή $\Delta V_{out} < (V_{in,max} - V_D) \cdot \frac{T}{RC}$ ή

$$\frac{(V_{in,max} - V_D)}{R} \cdot \frac{1}{f \cdot C}$$

I_{max}

↑
συχνότητα του V_{in}

ή $\Delta V_{out} < I_{max} \cdot \frac{1}{f \cdot C}$ όπου

I_{max} : Το μέγιστο ρεύμα που δίνει ο πυκνωτής στην αντίσταση R

Ενεργός Τάση V_{RMS} και ενεργός ένταση ρεύματος I_{RMS}

Έστω ότι μια μεταβαλλόμενη τάση $v(t)$ εκπέμπεται σε μια αντίσταση R .
Τότε επάνω στην R καταναλώνεται σε χρόνο Δt ενέργεια:

$$W = \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} i^2(t) \cdot R dt \quad \eta \quad W = \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} \frac{v^2(t)}{R} dt \quad \text{Ενεργός ένταση } I_{RMS} \eta$$

Ενεργός τάση V_{RMS} είναι η ένταση του συνεχούς ρεύματος, η η συνεχής τάση που θα οδηγούσαν στην ίδια καταναλώση ενέργειας επάνω στην R στον χρόνο Δt . Δηλαδή

$$\int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} i^2(t) R dt = \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} I_{RMS}^2 \cdot R dt \Rightarrow \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} i^2(t) dt = I_{RMS}^2 \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} dt = I_{RMS}^2 \cdot \Delta t \text{ αφού}$$

$$I_{RMS}^2 = \frac{1}{\Delta t} \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} i^2(t) dt \Rightarrow I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} i^2(t) dt} \quad \text{Όμοια βρίσκουμε}$$

$$\text{ότι } V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} v^2(t) dt}$$

Αν $v(t) = V_0 \sin(\omega t + \varphi)$ ή $V_0 \cos(\omega t + \varphi)$ τότε αν πάρουμε $\Delta t = T$ (μια περίοδος)

οπότε $\Delta t = T = \frac{2\pi}{\omega}$ $\left(f = \frac{1}{T}, \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \right)$

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V_0^2 \sin^2(\omega t) dt}$$

αν χρησιμοποιήσω την σχέση

$$\sin^2 x - \cos^2 x = \cos 2x$$

$$\sin^2 x - (1 - \sin^2 x) = \cos 2x$$

$$2\sin^2 x - 1 = \cos 2x \Leftrightarrow$$

$$\sin^2 x = \frac{1}{2} \cos 2x - \frac{1}{2}$$

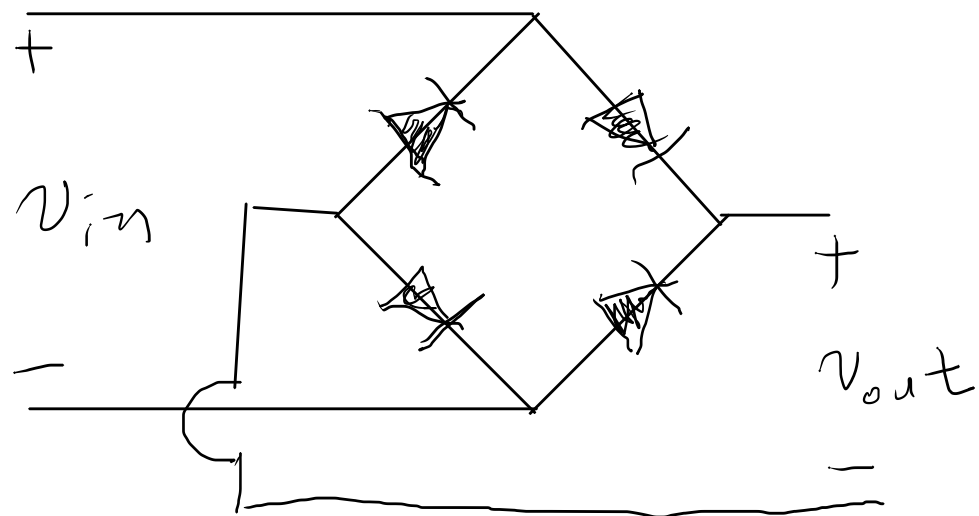
και υπολογίσω την ένταξη για το V_{RMS} θα βρω

$$V_{RMS} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$$

Σχεδίαση τροφοδοτήρων

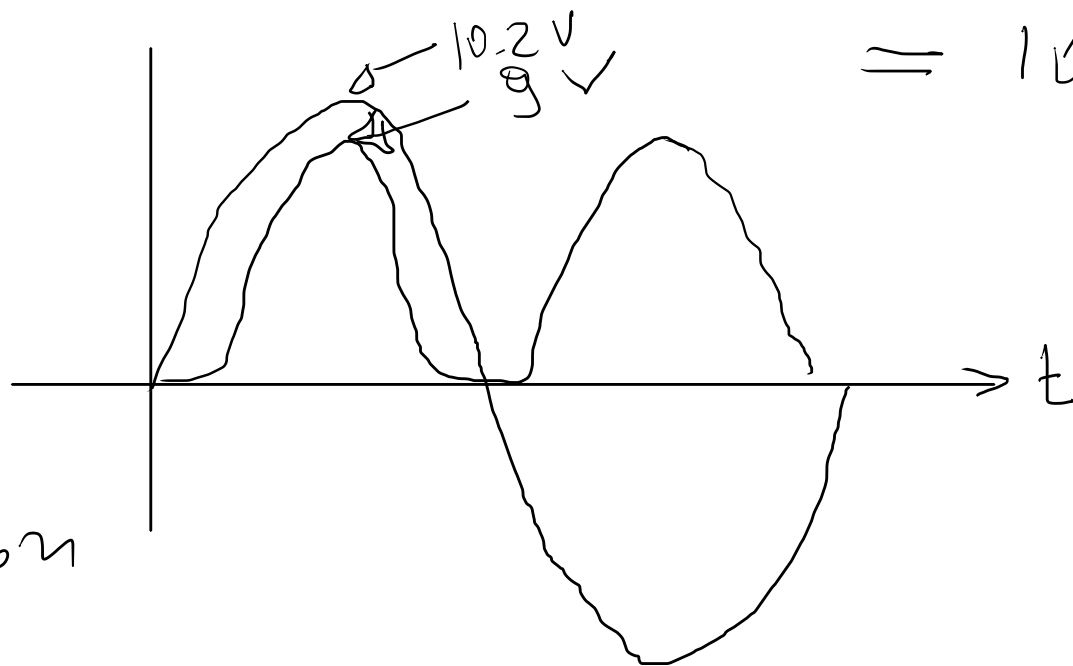
Θα σχεδιάσουμε ένα κύκλωμα που μετατρέπει την εναλλασσόμενη τάση $220V_{rms}$ $50Hz$ του ηλεκτρικού δικτύου σε $9V$ συνεχή τάση με υψηλότερη μισρότητα από $0.1V$, που να μπορεί να δίνει μέγιστο ρεύμα $10mA$.

Θα χρησιμοποιήσουμε γέφυρα πλήρους ανόδου:



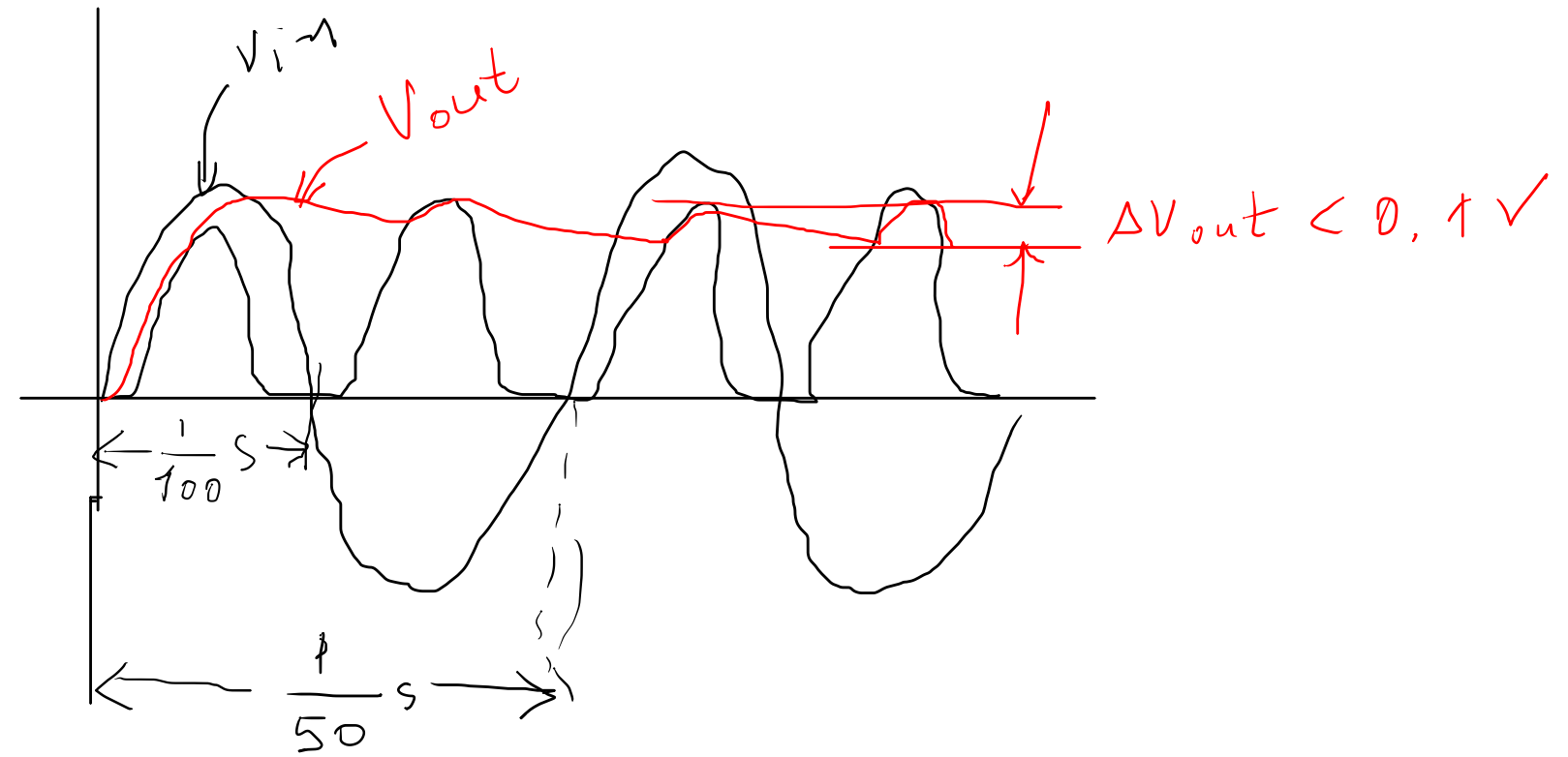
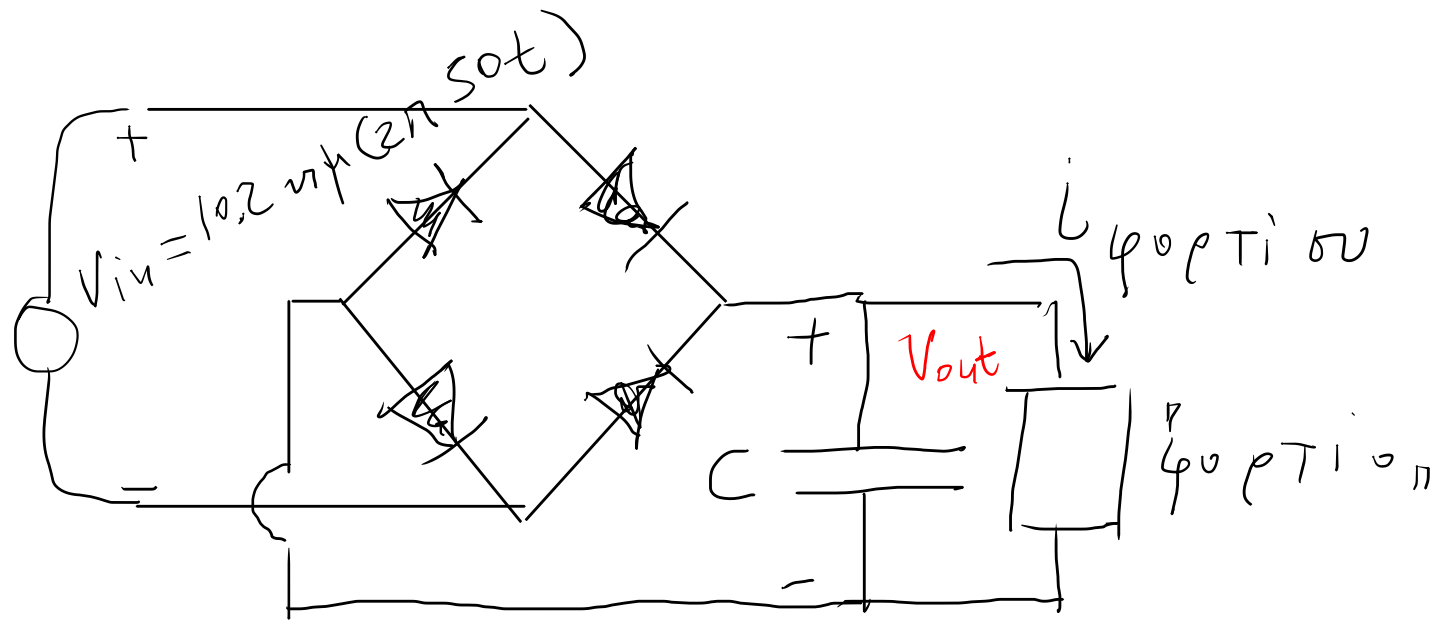
Για να έχουμε $9V$ στην είσοδο, θα πρέπει στην είσοδο να έχουμε τάση μεγαλύτερη κατά 2 πτώσεις τάσης διόδου

$$\begin{aligned} 9V &= V_{out,max} = V_{in,max} - 2 \cdot V_D \\ &= 10.2V - 2 \cdot 0.6V \end{aligned}$$



Πρέπει επίσης η υψηλότερη $\Delta V_{out} < 0.1V$

Χρησιμοποιώ τον νόμο που δίνει την υψάτωση: $\Delta V_{out} < \frac{I_{max, φορτίου}}{C \cdot f}$

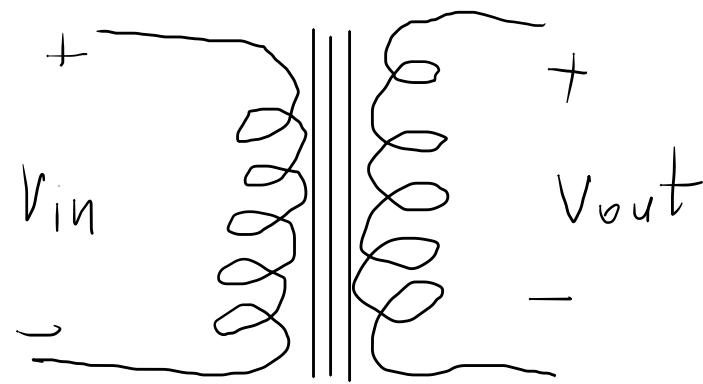


Αντικαθιστώντας $\Delta V_{out} = 0.1 V$, $f = 100 Hz$, $I_{max} = 10^{-2} A$ βρίσκω την τιμή που πρέπει να έχει η χωρητικότητα C του πυκνωτή

$$C = \frac{10^{-2} A}{100 Hz \cdot 0.1 V} = 10^{-3} F = 1000 \mu F$$

Ας δούμε πως θα πάρουμε $10.2 \mu V (2\pi 50 t)$ δηλ $\frac{10.2}{\sqrt{2}} V$ ενεργό τιμή τάσης από τα $220 V$ ενεργό τιμή τάσης.

Για να το κάνουμε αυτό θα χρησιμοποιήσουμε έναν μετασχηματιστή. Ο μετασχηματιστής αποτελείται από 2 πηνία (στο πρωτεύον και το δευτερεύον) που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.



Ο λόγος

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{n_2}{n_1}$$

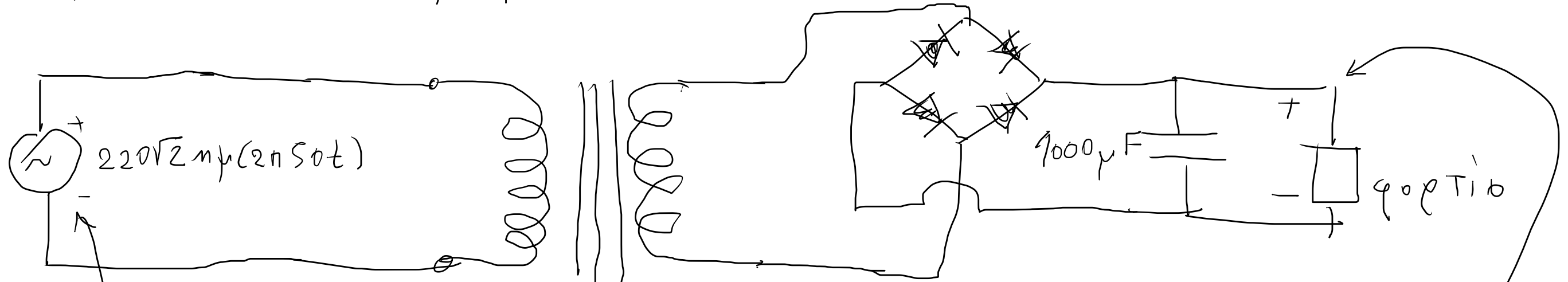
όπου n_2 : ο αριθμός βελών του πηνίου του δευτερεύοντος και n_1 : ο αριθμός βελών του πρωτεύοντος.

Θέλω να βάλω $V_{in} = 220\sqrt{2} \mu\text{m}(2\pi 50t)$ και να πάρω $10.2 \mu\text{m}(2\pi 50t)$

$$\text{Άρα } \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{10.2 \text{ V}}{220\sqrt{2} \text{ V}} = \frac{10.2/\sqrt{2}}{220} = \frac{7.07}{220} \approx 0,032 = \frac{1}{31,1} = \frac{10}{311}$$

Επομένως ~ μετασχηματιστής πρέπει να έχει 311 σπείρες στο πρωτεύον και 10 βελές στο δευτερεύον.

Τεχνικά το κύκλωμα είναι:



$$N = \frac{311}{10}$$

