

Ηλεκτρονικά Ισχύος και Βιομηχανικά Ηλεκτρονικά Σεπτέμβριος 2025

Θέμα 1^ο Που χρησιμοποιούνται τα Ηλεκτρονικά Ισχύος; Δώστε τουλάχιστον 2 παραδείγματα και σε αυτά τα παραδείγματα να αναφέρετε τι πλεονεκτήματα έχουν έναντι αυτών των «συσκευών» που αντικατέστησαν (αν δεν υπήρχαν να το αναφέρετε και αυτό). *1,5 μονάδα*

Θέμα 2^ο Πως επιδρά η θερμοκρασία στην αγωγή ενός θυρίστορ και πως στην θετική αποκοπή. *1,5 μονάδα*

Θέμα 3^ο Σε ψαλιδιστή με θυρίστορ υπάρχει δίοδος ελεύθερης διέλευσης. α) Ποιος ο σκοπός αυτής της διόδου; β) Σχεδιάστε τον μετατροπέα με το κύκλωμα σβέσης. γ) Είναι απαραίτητη αυτή η δίοδος και στον ψαλιδιστή με IGBT (αιτιολογήστε); *1,5 μονάδα*

Θέμα 4^ο Σχεδιάστε κατά προσέγγιση τις κυματομορφές της τάσης και του ρεύματος του δικτύου ενός ρυθμιζόμενου διακόπτη εναλλασσόμενου ρεύματος με θυρίστορ και καθαρά επαγωγικό φορτίο για γωνία έναυσης $\alpha = 135^\circ$. *1,5 μονάδα*

Θέμα 5^ο Ψαλιδιστής αποτελούμενος από θυρίστορ με παραμετρικά στοιχεία $R_d=0,01\Omega$, $U_s=1V$, τροφοδοτεί ωμικό φορτίο με αντίσταση $R=1,99\Omega$. Η πηγή συνεχούς ρεύματος στην είσοδο του μετατροπέα έχει τιμή $U_\pi=401V$. α) Αν ο λόγος κατάτμησης έχει τιμή $\alpha=1/3$ ποιες είναι οι θερμικές απώλειες του μετατροπέα όταν η διαδικασία έναυσης διαρκεί $t_{on}=200\mu s$ όσο και η διαδικασία σβέσης ($t_{off}=200\mu s$) και η διακοπτική συχνότητα είναι $f=100Hz$. *2 μονάδες*

β) Ποια η ανακρίβεια στην προσέγγιση του υπολογισμού των διακοπτικών απωλειών στις διαλέξεις; *1 μονάδα*

Θέμα 6^ο Μονοφασική ανορθωτική γέφυρα με θυρίστορ τροφοδοτεί καθαρά ωμικό φορτίο. Αν το πλάτος της τάσης του δικτύου είναι $U_o = 80\pi V$ και η γωνία έναυσης $\alpha = 90^\circ$ να υπολογισθούν: α) η μέση τιμή της τάσης του φορτίου, β) η ενεργός τιμή της τάσης του φορτίου, γ) η μέση τιμή της τάσης του δικτύου και δ) η ενεργός τιμή της τάσης του δικτύου. Τα θυρίστορ θεωρούνται ιδανικά. *(3 μονάδες)*

Για όλα τα θέματα δίνονται:

$$\int \sin^2 x dx = \frac{1}{2} \left(x - \frac{\sin 2x}{2} \right)$$

$$\int \sin x dx = -\cos x$$

Θ.1

Τα ηλεκτρονικά ισχύος χρ/ται κυρίως σε
βύθωση ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος.
Μπορούν όμως να συνδέσουν και γραμμικά τροφοδοτικά.

Παραδείγματα:

- ρυθμιζόμενος διακόπτης εναλλασσόμενου ρεύματος
Αντικατέστησε τον ρυθμιστή τάσης με ποτενσιόμετρο
ο οποίος είχε πολύ μεγάλες απώλειες.
- Αντιστροφές. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο
τάσης και κυρίως συχνότητας. Πριν την
εμφάνιση των Ηλ. Ισχ. απαιτούνται η χρήση
~~συνεχών~~ διατάξεων με ογκώδεις και ακριβείς
συνεχών με ~~ηλεκτρικές μηχανές~~ ^{υψηλές απώλειες}. 107.

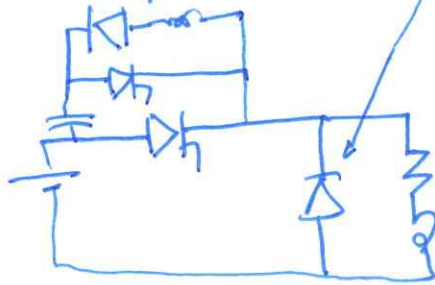
Θ.2

- ~~Βελτιώνει~~ Μειώνει τις απώλειες των διόδων
μετα διόδο.
- Μειώνει την τάση που αντίχει ένα διόδο
με ~~αποτέλεσμα~~ επίπτωση στην "εξοικονόμηση". 52.

Q.3

α) Για την εκτίμηση της ενέργειας των επαγωγών του κυκλώματος.

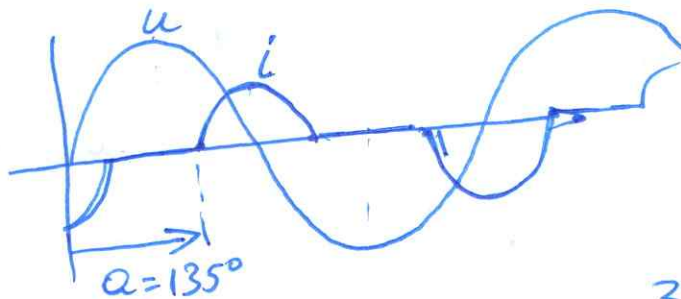
β)



γ) Να είναι απαραίτητη για τον ίδιο λόγο με την (α).

32.

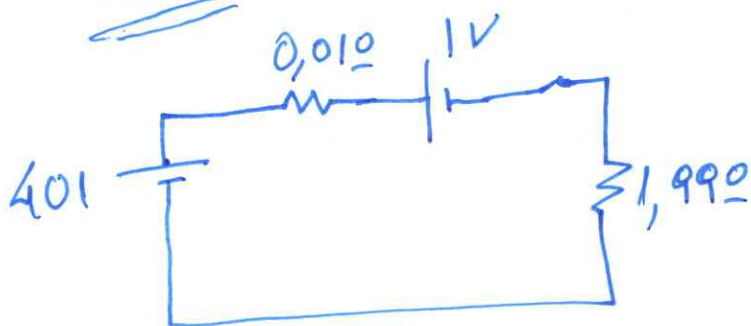
Q.4



32.

Q.5

- 3 -



$$a) \quad 401 = I_0 \cdot 0,01 + 1 + I_0 \cdot 1,99$$

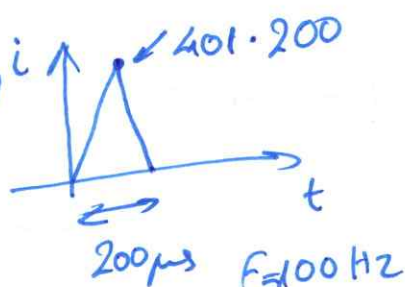
$$2 \cdot I_0 = 401 - 1 \Rightarrow \boxed{I_0 = 200 \text{ A}}$$

Ανώτερες απώλειες:

$$P_{ej} = \frac{1}{3} (200^2 \cdot 0,01 + 200 \cdot 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{P_{ej} = 200 \text{ W}}$$

Διακ. ανώτερες: u, i

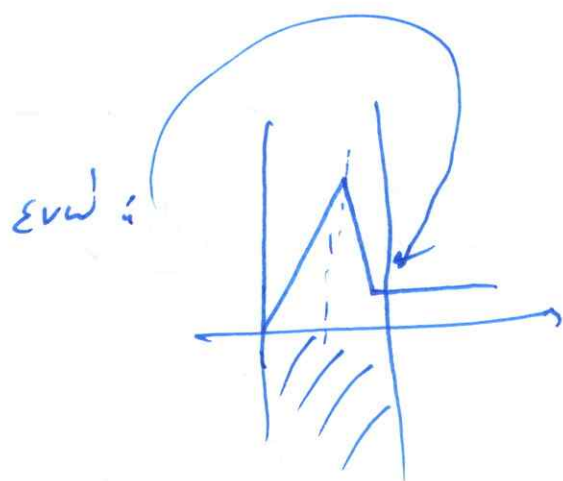
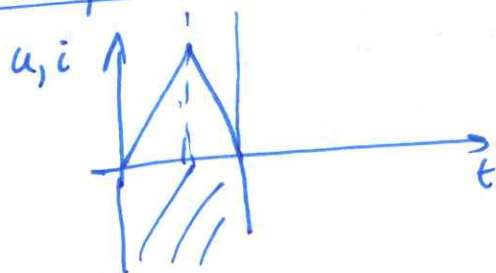


$$P_{\text{διακ}} = \frac{200 \cdot 401}{2} \cdot 400 \cdot 10^{-6} \cdot 100$$

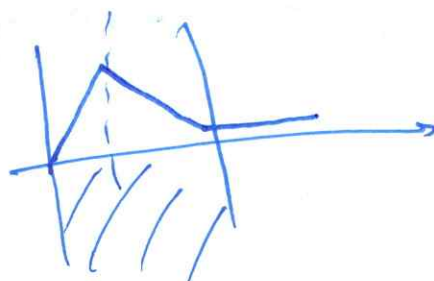
$$\Rightarrow \boxed{P_{\text{διακ}} = 1604 \text{ W}}$$

$$\boxed{P_{\text{en}} = P_{ej} + P_{\text{διακ}} = 1404 \text{ W}}$$

για την ισχύ που παρομοία
ένας i με η βέλη
θεωρούμε



ακόμη μεγαλύτερη απ.



και περισσότερο

σωστό



192.

0.6

d) $\boxed{U_{M_{\text{Dir.}}} = 0V}$

-4-

S) $\underline{U_{\text{rms}_{\text{Division}}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{80n}{\sqrt{2}} = 177,7V}$

a) $U_{M_{\text{opt.}}} = \frac{1}{n} \int_0^n 80n \cdot \sin \omega t = 80(-\cos \omega t) \Big|_{n/2}^n \Rightarrow$

$U_{M_{\text{opt.}}} = 80(1 + \cos \frac{n}{2}) \Rightarrow \boxed{U_{M_{\text{opt.}}} = 80V}$

b) $\underline{U_{\text{rms}_{\text{opt.}}} = \sqrt{\frac{1}{n} \int_{\frac{n}{2}}^n 80^2 n^2 \cdot \sin^2 \omega t =}}$

$= 80 \sqrt{n \frac{1}{2} \left(\omega t - \frac{\sin 2\omega t}{2} \right) \Big|_{\omega t = \frac{n}{2}}^n} = 80 \sqrt{\frac{n}{2} \left(n - \frac{n}{2} \right)} =$

$= 80 \frac{n}{2} = 40n \Rightarrow \boxed{U_{\text{rms}_{\text{opt.}}} = 125,66V}$

202.