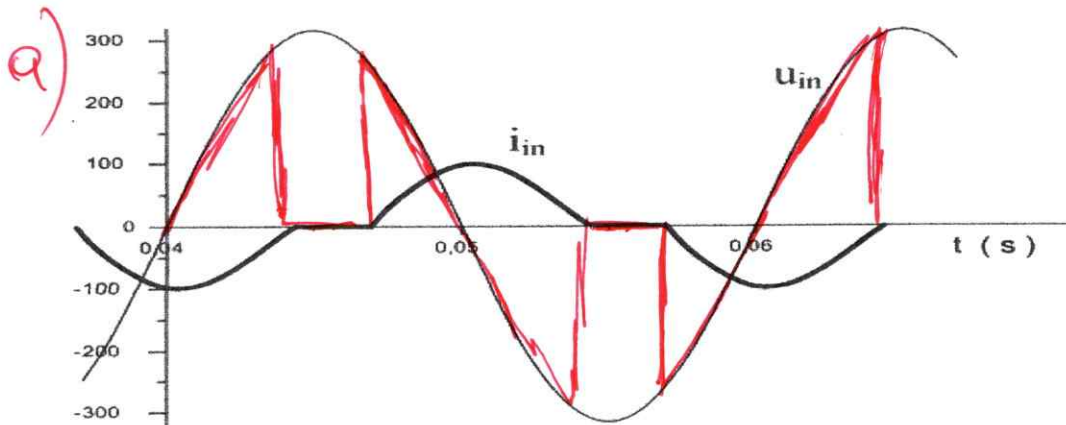


Θέμα 1^ο Με ποιους τρόπους μπορεί να επιταχυνθεί η έναυση ενός θυρίστορ; Γιατί είναι επικίνδυνη η απότομη μεταβολή της τάσης du/dt στους ακροδέκτες ενός θυρίστορ; (2 μονάδες)

Θέμα 2^ο Σε ένα ρυθμιζόμενο διακόπτη εναλλασσόμενου ρεύματος (AC controller) για ωμικό – επαγωγικό φορτίο εμφανίζονται οι παρακάτω κυματομορφές ρεύματος και τάσης εισόδου. α) Να σχεδιαστεί η τάση φορτίου επάνω στο σχήμα. β) Αν ο συντελεστής ισχύος δίνεται από την παρακάτω σχέση τότε τι είναι το $\cos\phi_1$ και τι το THD. (2 μονάδες)



$$PF = \frac{\cos\phi_1}{\sqrt{1 + (\text{THD})^2}}$$

Θέμα 3^ο Σχεδιάστε ένα ψαλιδιστή με θυρίστορ που τροφοδοτεί ωμικό φορτίο με πηνίο εξομάλυνσης (και με το κύκλωμα σβέσης). Αν επιτυγχάνεται πλήρης εξομάλυνση, σχεδιάστε για δύο περιόδους σε κοινό σύστημα αξόνων την τάση και το ρεύμα φορτίου για λόγο κατάτμησης $\alpha=1/4$. (2 μονάδες)

Θέμα 4^ο Τριφασική ανορθωτική γέφυρα τροφοδοτεί ωμικό φορτίο με πηνίο εξομάλυνσης, εξομαλύνοντας πλήρως το ρεύμα. Να υπολογισθεί η μέση τιμή της τάσης του φορτίου για γωνία έναυσης $\alpha = 80^\circ$ για πλήρως ελεγχόμενη και ημιελεγχόμενη γέφυρα. Το πλάτος της φασικής τάσης του δικτύου είναι $U_o = \frac{300\pi}{\sqrt{3}}$ V.

Τα θυρίστορ θεωρούνται ιδανικά. (3 μονάδες)

Θέμα 5^ο Ένας μονοφασικός ανορθωτής πλήρως ελεγχόμενος αποτελούμενος από μετασχηματιστή με μεσαία λήψη 1:1 και θυρίστορ τροφοδοτεί ωμικό φορτίο $R = 10 \Omega$. Ποια θα είναι η ενεργός ισχύς του φορτίου για γωνία έναυσης $\alpha = 90^\circ$. Η ενεργός τιμή της τάσης δικτύου είναι $U_{ev} = 600$ V. Στο μετατροπέα αυτό για ποια τάση πρέπει να επιλεγθούν τα θυρίστορ. Τα θυρίστορ θεωρούνται ιδανικά. (3 μονάδες)

Για όλα τα θέματα δίνονται:

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

Θ1

• Ελαστικότητα έντασης. Πολώνεται ορτά το Δυρίστορ V_{AK}^+ και εφαρμόζεται παρμώς V_{GE} .

• Ακαμμία έντασης:

- Απότομη μεταβολή du/dt . Τότε μπορούν να μπουν σε αγωγή κάποιες ζώνες του Δυρίστορ. Αποτέλεσμα αυτού είναι η αγωγή του Δυρίστορ κυρίως να το επιδράζει με κίνηση το βροχονεκτώμα, β) η τμηματική ροή ρεύματος με αποτέλεσμα πιθανή καταστροφή κάποιων ζωνών.

- Αν το στοιχείο βρίσκεται στη σβέση και μεταβληθεί επόπορα η τάση τότε, το στοιχείο μπορεί να βρεθεί εκ νέου στην αγωγή.

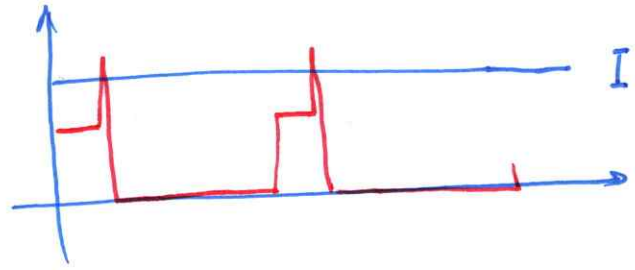
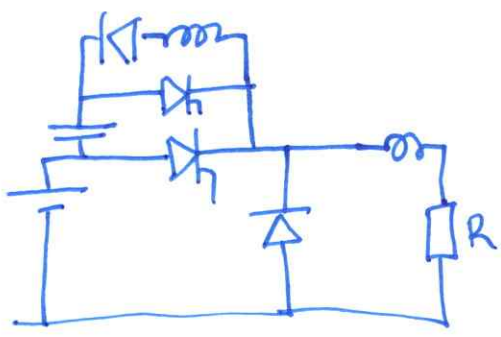
- Με μεγάλη τάση. Μεγαλύτερη ~~των~~ ~~τάση~~ των κρίσιμων τιμών.

Θ2

β) $\cos \phi_i$ - η μετατόπιση της βασικής αρμονικής του ρεύματος ως προς την τάση (π.χ. δικτύου)

THD - Συνολική αρμονική παραμόρφωση (το ποσό των ανώτερων αρμονικών)

Θ3



Θ4

$$U_M = \frac{3}{n} \int_{60^\circ+80^\circ}^{60+60+80} \sqrt{3} \frac{300n}{\sqrt{3}} \cdot \sin \omega t \, d\omega t = 3 \cdot 300 \int_{140}^{200} \sin \omega t \, d\omega t = -2-$$

Πλήρωμα
Ελεγχόμενο

$$= 900 \left(-\cos \omega t \right) \Big|_{140}^{200} = 900 (-\cos 200 + \cos 140) = 156,28 \text{ V}$$

ημιαλεγχόμενο

$$U_M = 900 \left(-\cos \omega t \right) \Big|_{140}^{180} = 210,56 \text{ V}$$

Θ5

1:1 \Rightarrow V_{eff} στο 2 εύρος 300V ή η τάση στο 2 εύρος

$$U_0 = \sqrt{2} \cdot 300 \text{ V}$$

$$P = \frac{1}{n} \int_0^n u(\omega t) i(\omega t) \, d\omega t = \frac{1}{n} \int_{n/2}^n \sqrt{2} \cdot 300 \cdot \sin \omega t \cdot \sqrt{2} \cdot 30 \cdot \sin \omega t \, d\omega t =$$

$$= \frac{2 \cdot 3000 \cdot 3}{n} \int_{n/2}^n \sin^2 \omega t \, d\omega t = \frac{2 \cdot 3 \cdot 3000}{n} = \frac{18.000}{n} \frac{1}{2} \left(\omega t - \frac{\sin 2\omega t}{2} \right) \Big|_{n/2}^n =$$

$$= \frac{9000}{n} \left(n - \frac{\sin 2n}{2} - \frac{n}{2} + \frac{\sin n}{2} \right) = \frac{9000}{n} \frac{n}{2} = 4500 \text{ W}$$

Τα στοιχεία πρέπει να επιλεγούν για τάση $\Rightarrow \sqrt{2} \cdot 600 \text{ V}$