

**Θέμα 1<sup>ο</sup>** Πως επηρεάζει την οριακή τάση θετικής αποκοπής  $U_{bo}$  η αύξηση της θερμοκρασίας σε ένα θυρίστορ (καμπύλη τάσης - θερμοκρασίας). Δώστε μία τυπική θερμοκρασία που πρέπει να λειτουργεί ένα θυρίστορ. 1,5 μονάδα

**Θέμα 2<sup>ο</sup>** Από τι τάση σε τι τάση μετατρέπουν οι παρακάτω ηλεκτρονικοί μετατροπείς ισχύος: α) ρυθμιζόμενος διακόπτης εναλλασσόμενου ρεύματος, β) ψαλιδιστής με θυρίστορ, γ) μονοφασική ανορθωτική γέφυρα ημιελεγχόμενη, δ) τριφασική ανορθωτική γέφυρα πλήρως ελεγχόμενη, ε) μονοφασικός αντιστροφέας με εξαναγκασμένη οδήγηση. 1,5 μονάδα

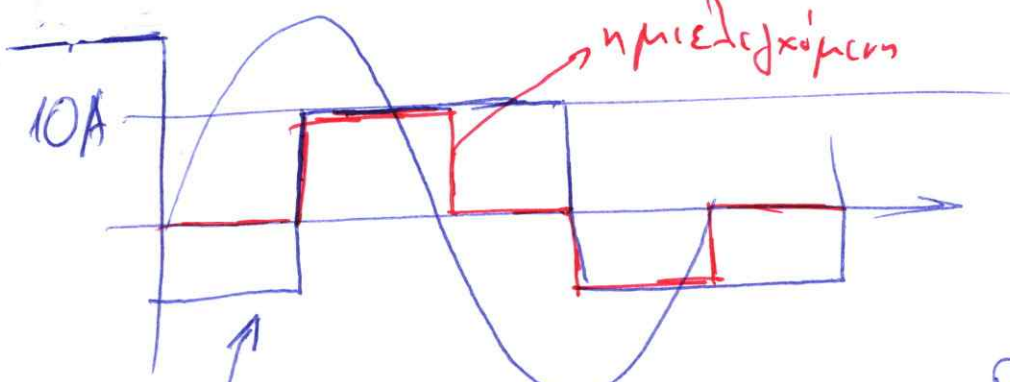
**Θέμα 3<sup>ο</sup>** Πλήρως ελεγχόμενη ανορθωτική γέφυρα τροφοδοτεί ωμικό με πηνίο εξομάλυνσης εξομαλύνοντας πλήρως το ρεύμα φορτίου με τιμή 10A. α) Για γωνία έναυσης  $\alpha = 90^\circ$  να υπολογιστεί ο συντελεστής ισχύος. β) Για την ίδια γωνία να υπολογιστεί ο συντελεστής ισχύος για ημιελεγχόμενη γέφυρα. γ) Για ποιο λόγο διαφέρουν αυτές; δ) Τέλος, να σχεδιασθούν οι κυματομορφές τάσης και ρεύματος δικτύου για τις δύο περιπτώσεις (πλήρως και ημιελεγχόμενη). Το πλάτος της τάσης δικτύου είναι  $U_o = 200\pi$  V. 4 μονάδες

**Θέμα 4<sup>ο</sup>** Ένα AC ρεύμα περιέχει βασική αρμονική ρεύματος 10A rms, 3<sup>η</sup> αρμονική ρεύματος 3 A rms και 5<sup>η</sup> αρμονική ρεύματος 2A rms. α) Ποιο είναι το συνολικό αρμονικό περιεχόμενο THD; β) Αν η τάση δικτύου είναι καθαρό ημίτονο και η βασική αρμονική του ρεύματος είναι συμφασική της τάσης, ποιος θα είναι στην παραπάνω περίπτωση ο συντελεστής ισχύος. 2 μονάδα

**Θέμα 5<sup>ο</sup>** Τριφασική ανορθωτική γέφυρα πλήρως ελεγχόμενη τροφοδοτεί καθαρά ωμικό φορτίο. Να υπολογισθεί η μέση τιμή της τάσης του φορτίου για γωνία έναυσης  $\alpha = 80^\circ$ . Το πλάτος της πολικής τάσης του δικτύου είναι  $U_o = 300\pi$  V. Τα θυρίστορ είναι ιδανικά. 3 μονάδες

Για όλα τα θέματα δίνονται:

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



- ημιελαγχόμενα
- $200n = U_0$
- 10 DC

ημιελαγχόμενα κύματα

$$PF = \sum_{\alpha \text{ αώδων}} \quad \alpha = \frac{\pi}{2}$$

$$P = \frac{1}{\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} 200n \cdot \sin \omega t \cdot 10 = 2000 \left( -\cos \omega t \right) \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} = 2000 \left[ -\cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \right] =$$

$$= 2000 \cdot 0 = 0 \text{ W}$$

$$U_{rms} = \frac{200n}{\sqrt{2}}$$

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} 10^2} = 10 \sqrt{\frac{1}{\pi} \left( \frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2} \right)} = 10 \text{ A}$$

$$PF = \frac{0 \cdot \sqrt{2}}{200n \cdot 10} = 0$$

Θέμα 3

για ημιελαγχόμενα κύματα

$$P = 2000 \left( -\cos \pi + \cos \frac{\pi}{2} \right) = 2000 \text{ W}$$

$$I_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n} \int_{n/2}^n 10^2} = 10 \sqrt{\frac{1}{n} (n - \frac{n}{2})} = 10 \sqrt{\frac{1}{n} \frac{n}{2}} = 10 \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow I_{\text{rms}} = 7,071 \text{ A}$$

$$\text{PF} = \frac{2000 \cdot \sqrt{2}}{2000 \cdot 7,071} = \frac{10 \cdot \sqrt{2}}{n \cdot 7,071} = 0,636$$

• Στην ημιτεχνόμορφη γέφυρα ο PF είναι υψηλότερος διότι η βασική αρμονική του πείραμα η Ανταίρεση την τάση του δικτύου. Πριν ήταν  $90^\circ$

$$\ominus Z_4 \quad \text{THD} = \frac{\sqrt{I_3^2 + I_5^2}}{I_1} = \frac{\sqrt{3^2 + 2^2}}{10} = \frac{\sqrt{9+4}}{10} = 0,36$$

$$\boxed{\text{THD} = 0,36}$$

$$\text{PF} = \frac{\cos \phi_1}{\sqrt{1 + \text{THD}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 0,36^2}} = 0,94$$

# Θέμα 5

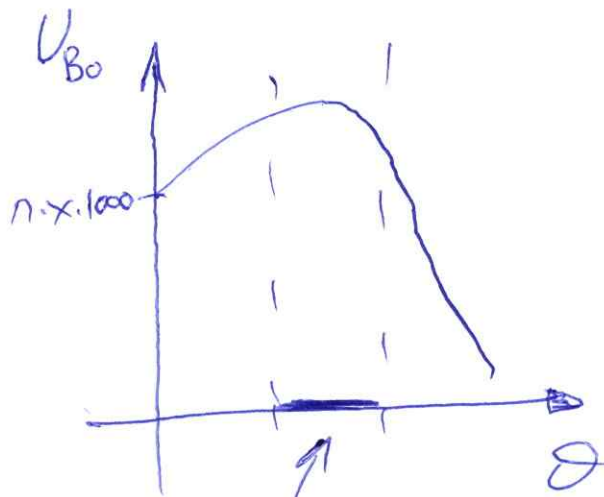
$$U_M = \frac{3}{n} \left( 300 n \cdot \sin \omega t \, d\omega t = 900 (-\cos \omega t) \right)_{140}^{180}$$

~~60 + 80 + 60 → 180~~

$$60 + 80 = 900 (-\cos 180 + \cos 140) \approx 210$$

$\Rightarrow U_M \approx 210 \text{ V}$

# Θέμα 1



επιδομητή θερμοκρασία λειτουργίας  
( $\approx 100 - 130^\circ\text{C}$ )

## Θέμα 2

a) AC-AC

b) DC-DC

δ) AC-DC

σ) AC-DC

ε) DC-AC.