

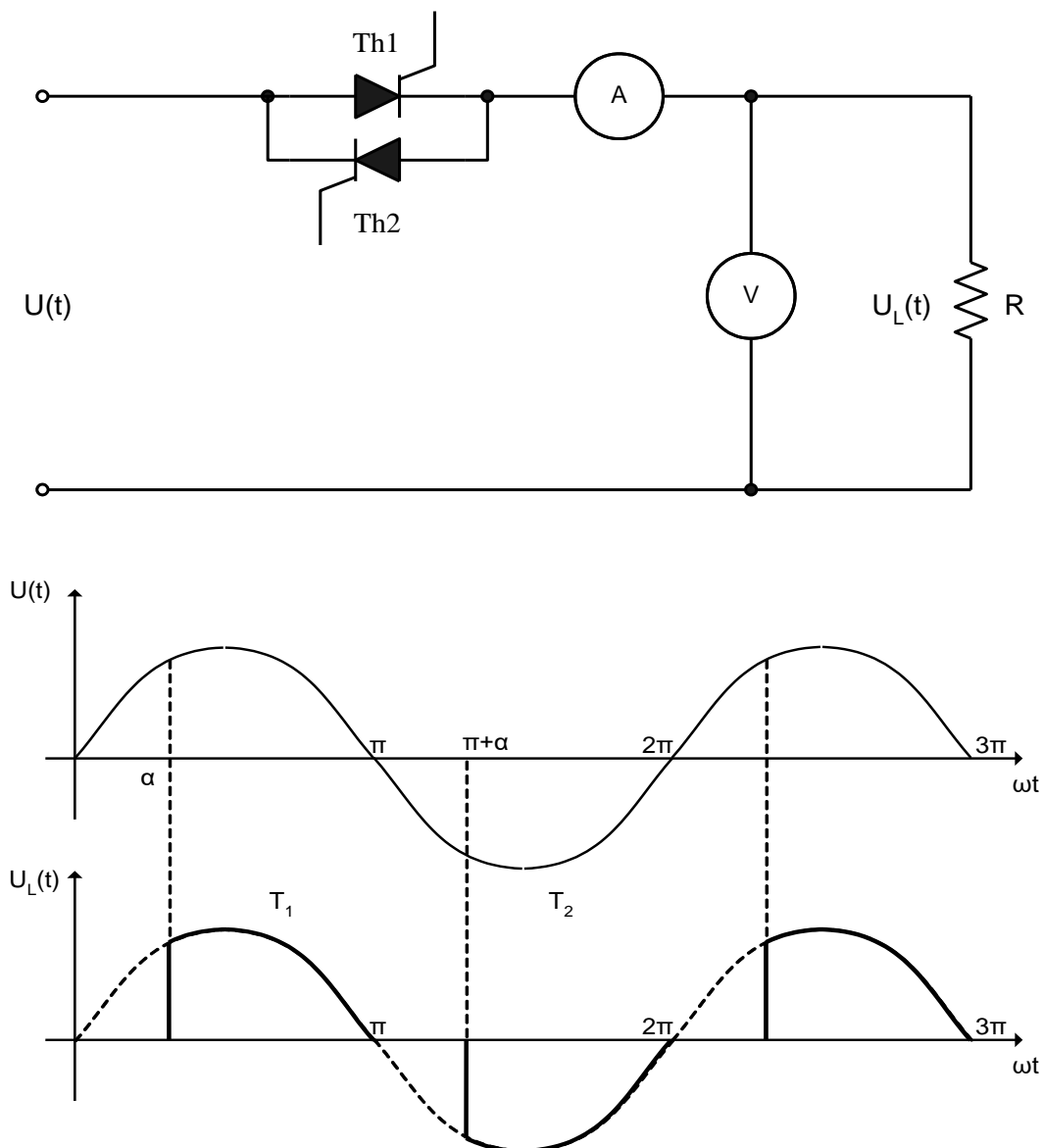
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΙΣΧΥΟΣ

ΑΣΚΗΣΗ 7^η

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ Ε.Ρ. – Ε.Ρ. (TRIAC)

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στο Σχ.1, φαίνεται η διάταξη του μετατροπέα, καθώς και οι κυματομορφές της τάσης για μια τυχαία γωνία έναυσης α . Στην πρώτη ημιπερίοδο το θυρίστορ T_1 είναι ορθά πολωμένο, άγει και κλείνει κύκλωμα μέσω του φορτίου. Στη δεύτερη ημιπερίοδο, άγει το θυρίστορ T_2 και προφανώς το ρεύμα έχει την αντίθετη φορά.



Σχ.1 : Μονοφασικός μετατροπέας Ε.Ρ. – Ε.Ρ. και κυματομορφές τάσης.

Στην ουσία δηλαδή έχουμε την υπέρθεση δύο απλών ημιανορθώσεων. Είναι προφανές ότι με αυτούς τους μετατροπείς, επιτυγχάνεται ρύθμιση μόνο της ενεργού τιμής της τάσης στο φορτίο (η μέση τιμή είναι μηδέν), και όχι της συχνότητας, με αποτέλεσμα οι μετατροπείς αυτοί να μην είναι κατάλληλοι για έλεγχο κινητήρων E.P.

Η ενεργός τιμή της τάσεως στο φορτίο είναι :

$$V_{L,rms} = \frac{V_m}{2} \sqrt{\frac{1}{\pi} [2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha]}$$

όπου : $V_m = \sqrt{2} \cdot V_{rms}$ η μέγιστη τιμή της τάσης εισόδου.

Για ωμικό φορτίο η ενεργός τιμή του ρεύματος θα είναι:

$$I_{L,rms} = \frac{V_{L,rms}}{R}$$

Η αναλυτική έκφραση της θεμελιώδους συνιστώσας της τάσης στο φορτίο είναι :

$$V_{L1}(\omega t) = V_{L,m1} \cos(\omega t + \Psi_1) \quad , \text{ όπου}$$

$$V_{L,m1} = \frac{V_m}{2\pi} \sqrt{(\cos 2\alpha - 1)^2 + [\sin 2\alpha + 2(\pi - \alpha)]^2} \quad \text{ και}$$

$$\Psi_1 = \tan^{-1} \left[\frac{\cos 2\alpha - 1}{\sin 2\alpha + 2(\pi - \alpha)} \right] \quad \text{ όπου :}$$

Ψ_1 : ο "συντελεστής μετατόπισης", δηλαδή η φασική διαφορά μεταξύ της τάσης εισόδου και της θεμελιώδους συνιστώσας του ρεύματος.

Η καταναλισκόμενη ισχύς είναι :

$$P_{L,rms} = \frac{V_{L,rms}^2}{R}$$

$$P_{L,\epsilon v} = \frac{V_{L,\epsilon v}^2}{R}$$

$$P_{L1} = V_{rms} \cdot I_{L1,rms} \cdot \cos \Psi_1$$

όπου :

$$I_{L1,rms} = \frac{V_{L1,rms}}{R_L} = \frac{V_{L,m1}}{\sqrt{2}R_L}$$

Αντίστοιχα για την άεργο ισχύ έχουμε :

$$Q = V_{rms} \cdot I_{L1,rms} \cdot \sin \Psi_1$$

2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.2 ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- 1 Πραγματοποιήστε τη συνδεσμολογία του μονοφασικού μετατροπέα Ε.Ρ./Ε.Ρ.
- 2 Εφαρμόστε τάση εισόδου 70V (rms) και συνδέστε ωμικό φορτίο ($R=47\Omega$).
- 3 Για 10 τιμές της γωνίας έναυσης α , και διατηρώντας σταθερό το φορτίο, καταγράψτε τις τιμές της τάσης και του ρεύματος στο φορτίο.
- 4 Υπολογίστε τις ενεργές τιμές της τάσης και του ρεύματος στο φορτίο, καθώς και την ενεργό και άεργο ισχύ για τις αντίστοιχες τιμές της γωνίας έναυσης α , και σχεδιάστε τα αντίστοιχα γραφήματα για τις ποσότητες του πίνακα 1. Επιλέξτε κοινούς άξονες για τις θεωρητικές και πειραματικές τιμές.

