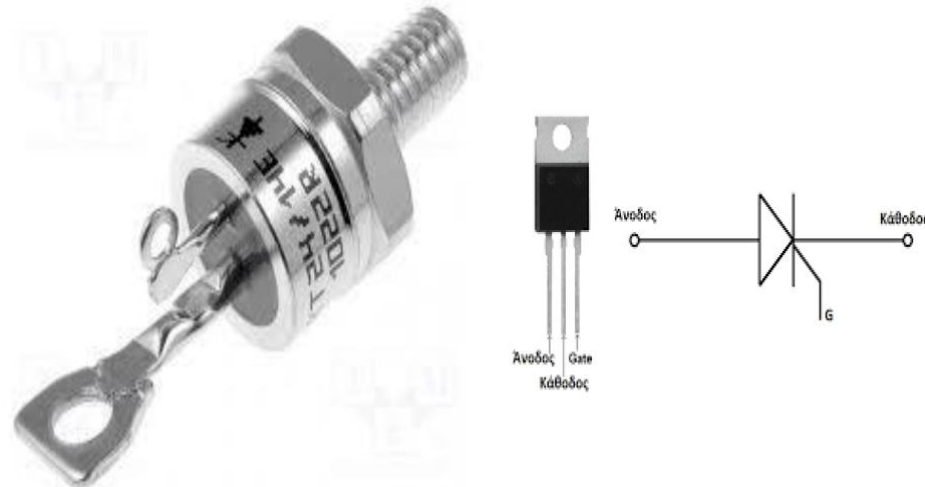


Τίτλος Μαθήματος: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ

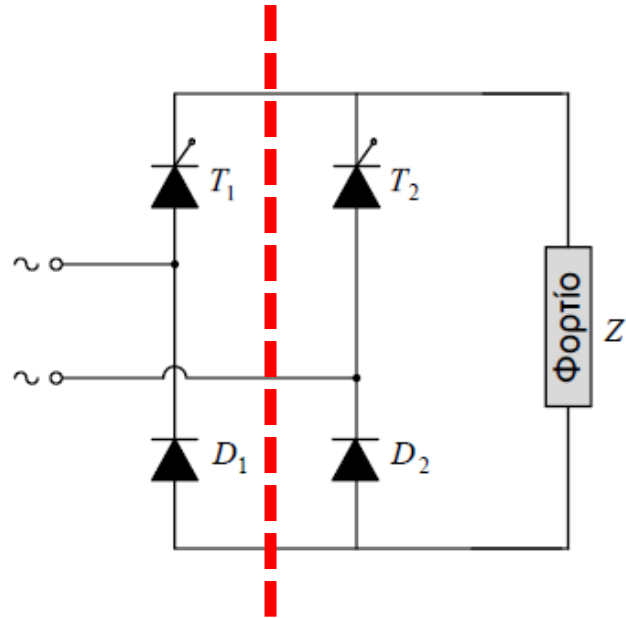
3. ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΗ ΗΜΙΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΓΕΦΥΡΑ



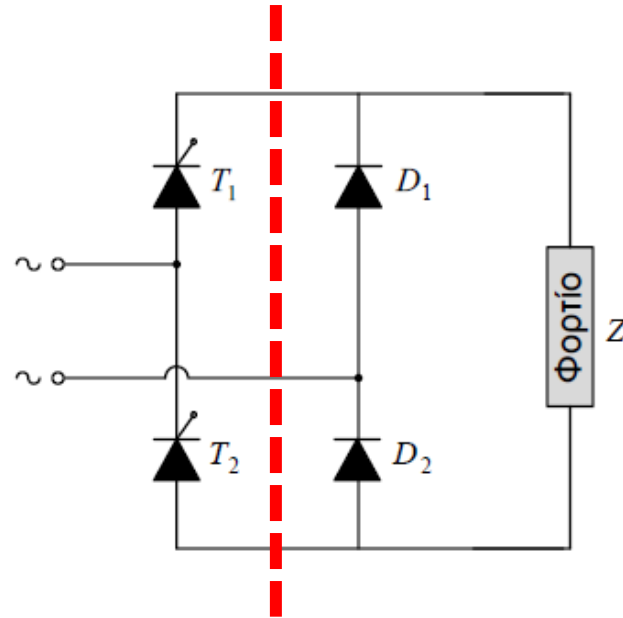
Είδη μονοφασικών ημι-ελεγχόμενων γεφυρών



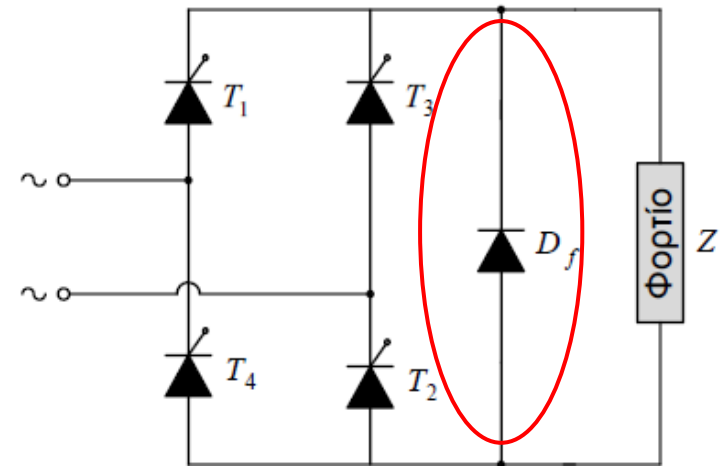
Γενικά με τον όρο «ημι-ελεγχόμενες διατάξεις», εννοούμε τις διατάξεις εκείνες που περιλαμβάνουν ελεγχόμενα και μη ελεγχόμενα διακοπτικά στοιχεία (π.χ. θυρίστορ και διόδους).



Συμμετρική ημιελεγχόμενη
γέφυρα



Ασύμμετρη ημιελεγχόμενη
γέφυρα

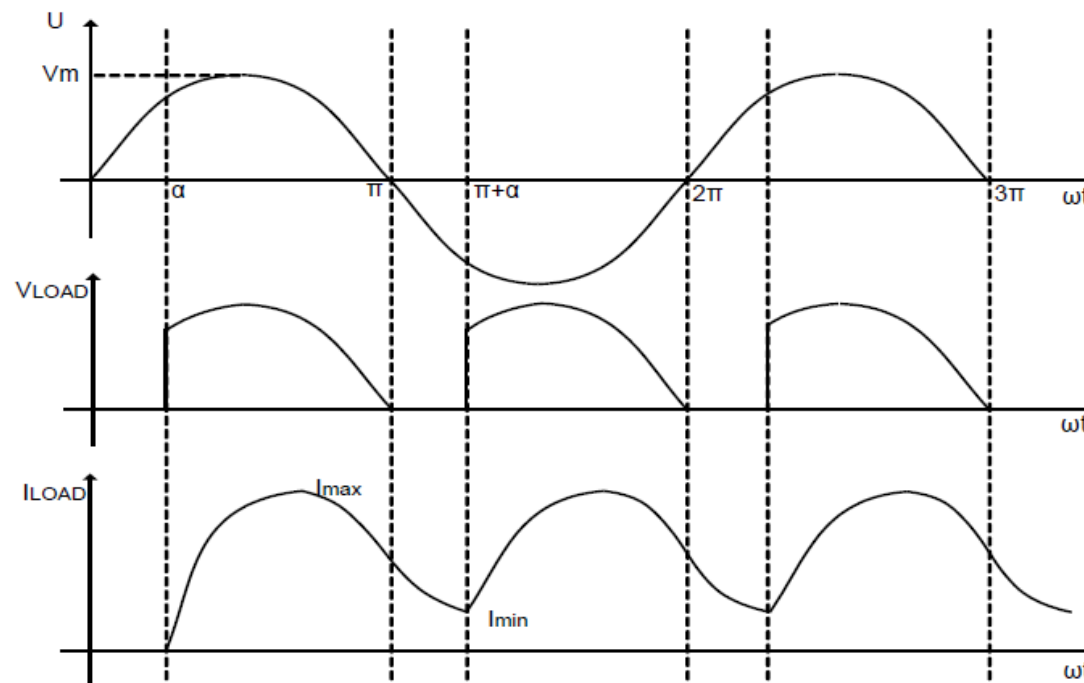
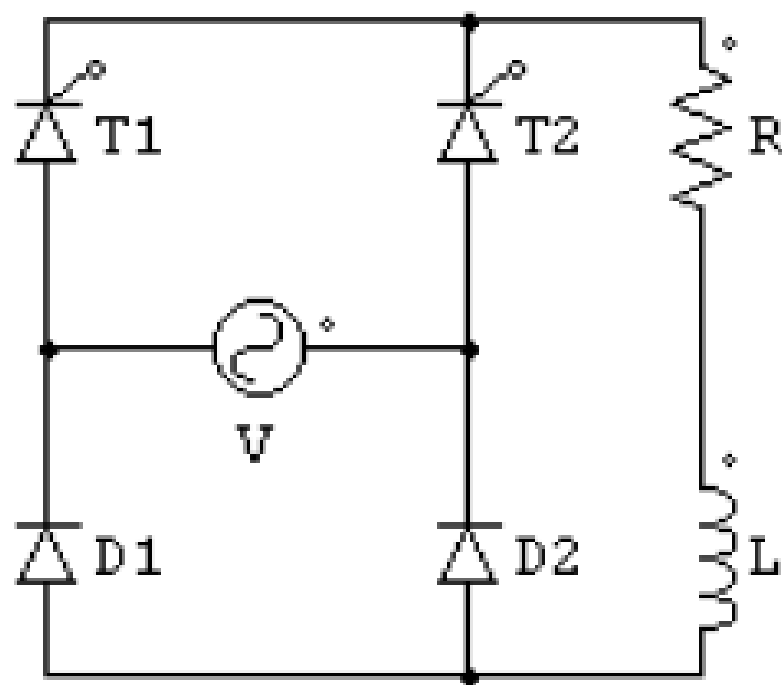


Πλήρως ελεγχόμενη γέφυρα
με δίοδο ελευθέρας ροής

Θεωρητικό υπόβαθρο



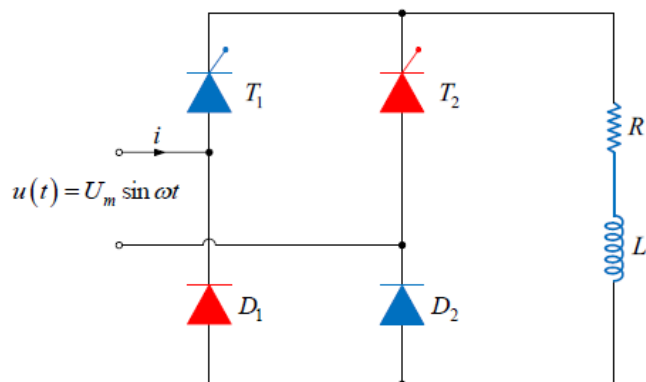
Σε αντίθεση με τις πλήρως ελεγχόμενες, οι ημι-ελεγχόμενες διατάξεις λειτουργούν μόνο στο πρώτο τεταρτημόριο, δηλαδή ως ανορθωτές και όχι σαν αντιστροφεείς. Η τάση στα άκρα του φορτίου, δεν μπορεί να πάρει αρνητικές τιμές, διότι κάποιος συγκεκριμένος κάθε φορά κλάδος, βραχυκυκλώνει το φορτίο, με αποτέλεσμα την εκφόρτιση της ενέργειας της αυτεπαγωγής (μονοπάτι «ελευθέρας ροής»).



Θεωρητικό υπόβαθρο – Αρχή Λειτουργίας



ΑΣΠΑΙΤΕ

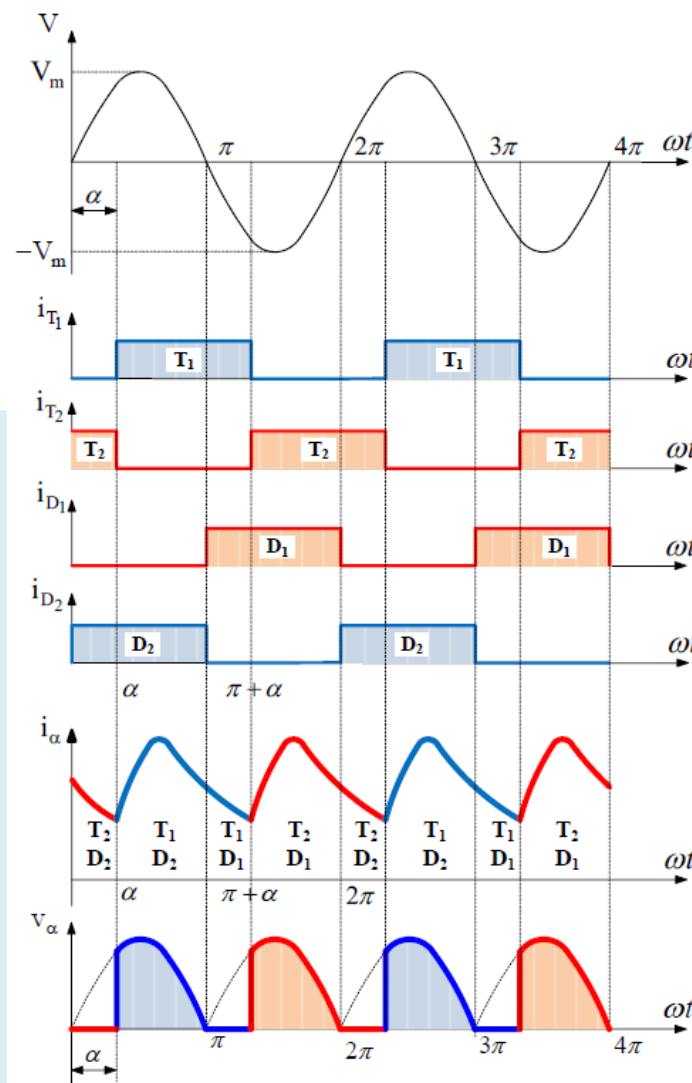


$\alpha < \omega t < \pi$: άγουν το thyristor T_1 και η diode D_2 .

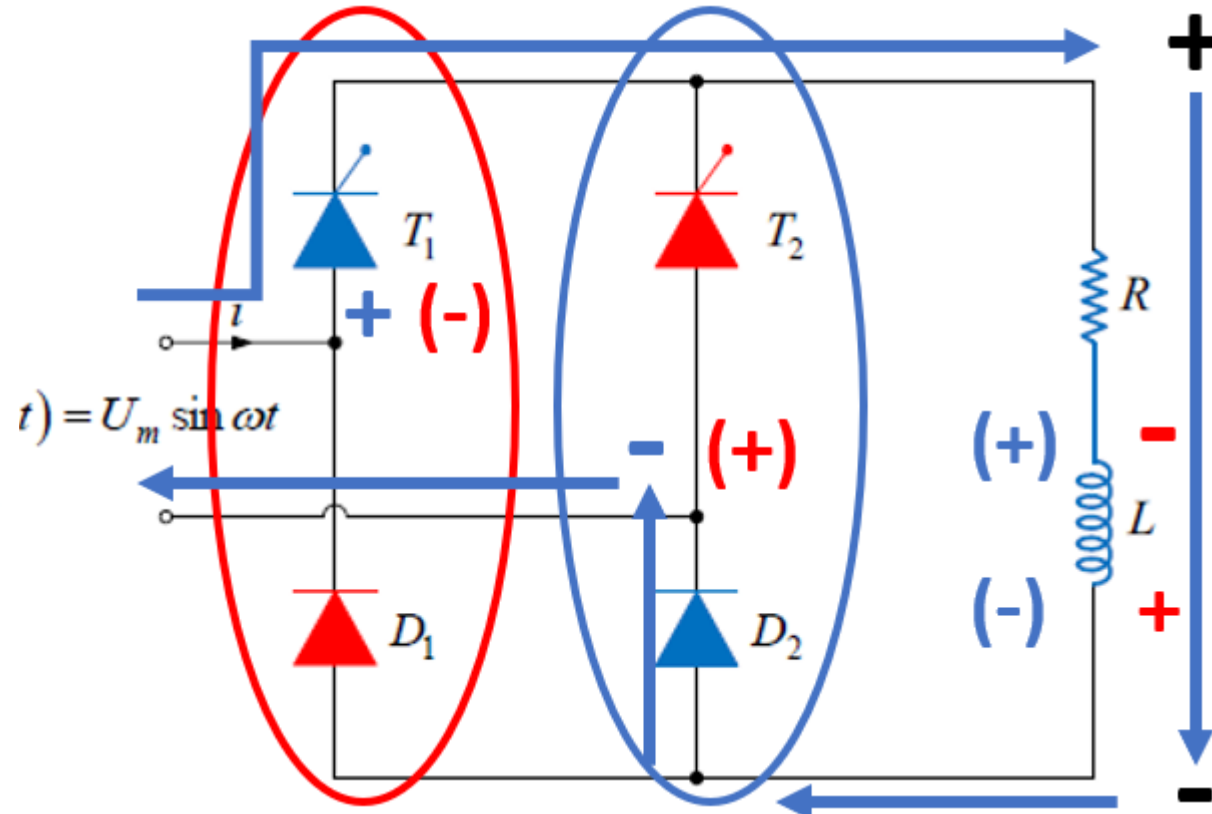
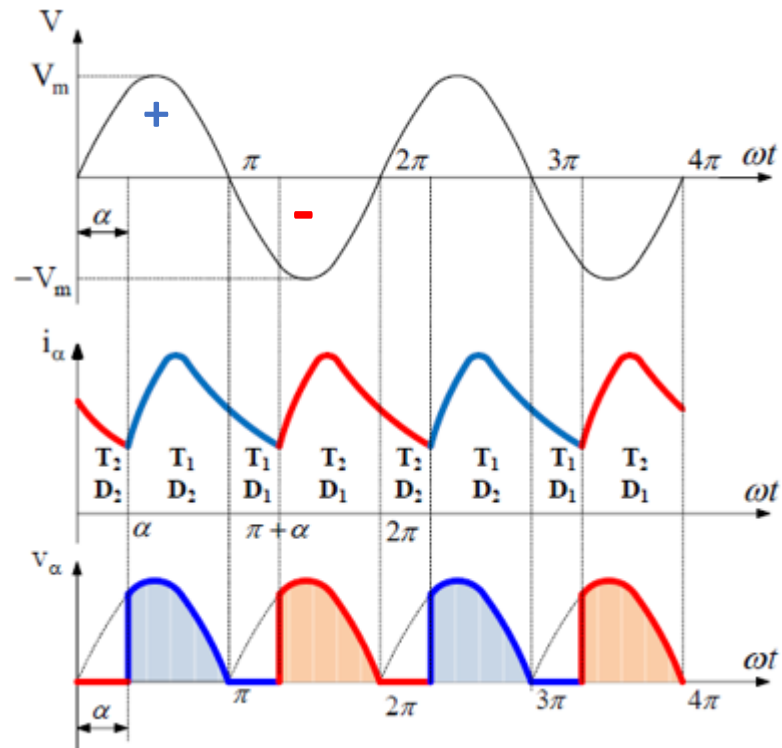
$\pi < \omega t < (\pi + \alpha)$: η τάση στο φορτίο γίνεται αρνητική και επομένως η diode D_1 πολώνεται ορθά και επομένως άγει, πριν από την πυροδότηση του επόμενου thyristor T_2 που θα γίνει μετά από 180° από την πυροδότηση του T_1 . Σε αυτό το διάστημα το T_1 και η D_1 βραχυκυκλώνουν το φορτίο και ενώ συνεχίζει να υπάρχει ρεύμα στο φορτίο η τάση μηδενίζεται (φαινόμενο διόδου ελευθέρως ροής)

$(\pi + \alpha) < \omega t < 2\pi$: άγουν το thyristor T_2 και η diode D_1 .

$2\pi < \omega t < (2\pi + \alpha)$: η τάση στο φορτίο γίνεται αρνητική και επομένως η diode D_2 πολώνεται ορθά και επομένως άγει, πριν από την πυροδότηση του επόμενου thyristor T_1 . Σε αυτό το διάστημα το T_2 και η D_2 βραχυκυκλώνουν το φορτίο και ενώ συνεχίζει να υπάρχει ρεύμα στο φορτίο η τάση μηδενίζεται.



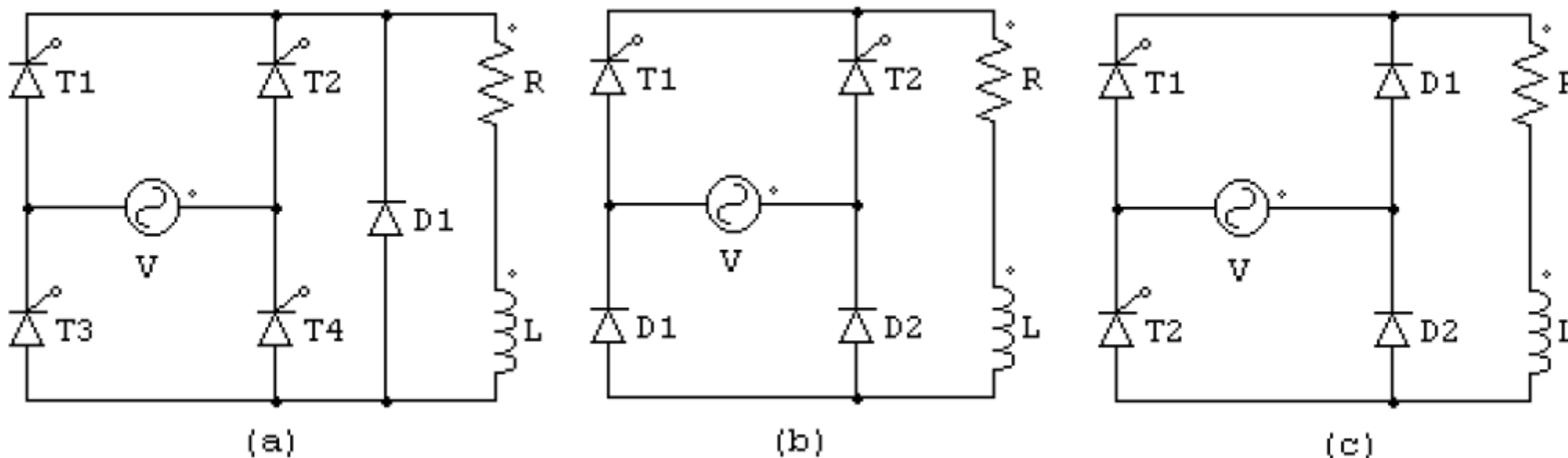
Θεωρητικό υπόβαθρο – Αρχή Λειτουργίας



Συνεχής Αγωγή – Αρχή Λειτουργίας

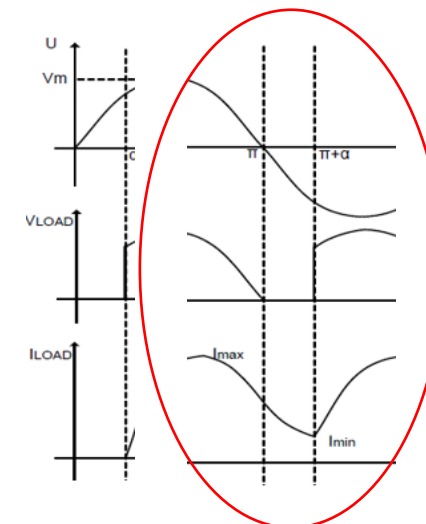


ΑΣΠΑΙΤΕ



στα χρονικά διαστήματα, $\pi \leq \omega t \leq \pi + \alpha$ και $2\pi \leq \omega t \leq 2\pi + \alpha$, έχουμε την δράση των εξής κλάδων ελευθέρας ροής ανά κύκλωμα:

Κύκλωμα	Πρώτη ημιπερίοδος	Δεύτερη ημιπερίοδος
a	Κλάδος D1	Κλάδος D1
b	Κλάδος T1 – D1	Κλάδος T2 – D2
c	Κλάδος D2 – D1	Κλάδος D1 – D2



Χαρακτηριστικά των ημι-ελεγχόμενων διατάξεων

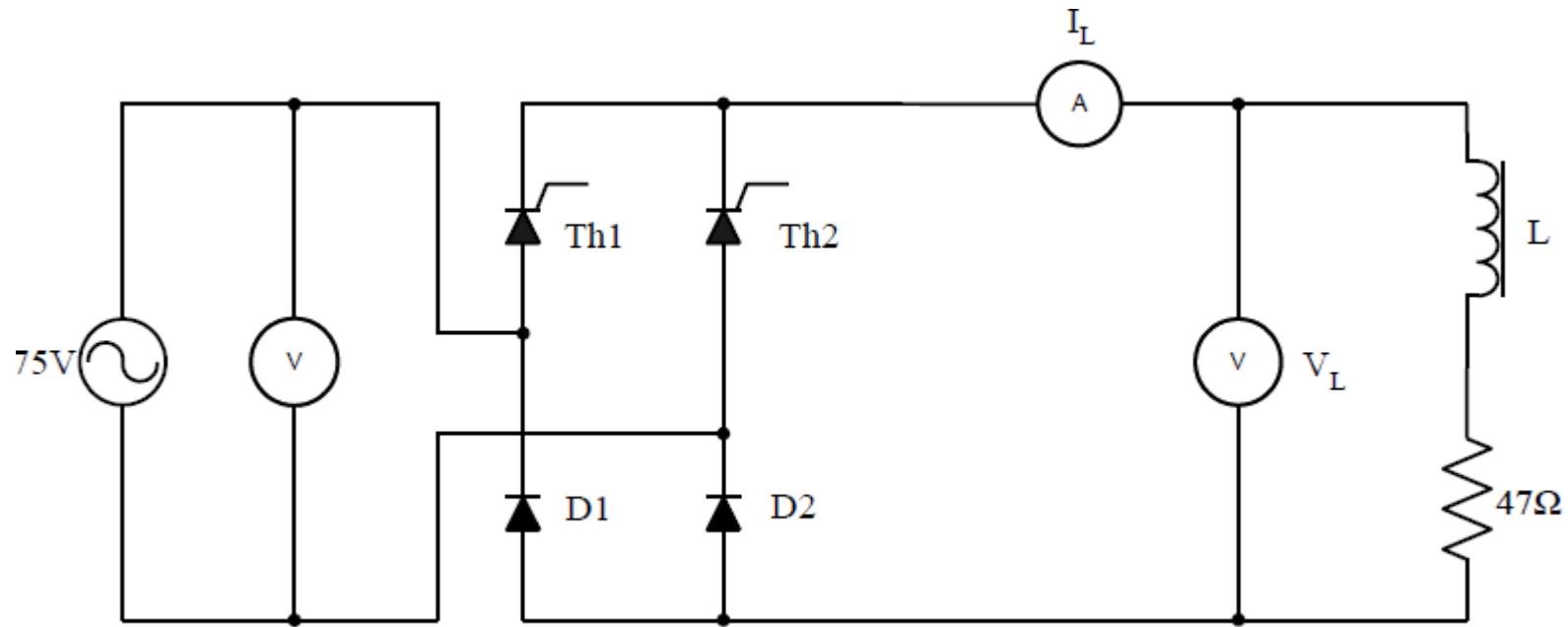


Για λειτουργία στο πρώτο τεταρτημόριο (λειτουργία ανορθωτή), οι ημι-ελεγχόμενες διατάξεις πλεονεκτούν έναντι των αντιστοίχων πλήρως ελεγχόμενων, στα εξής :

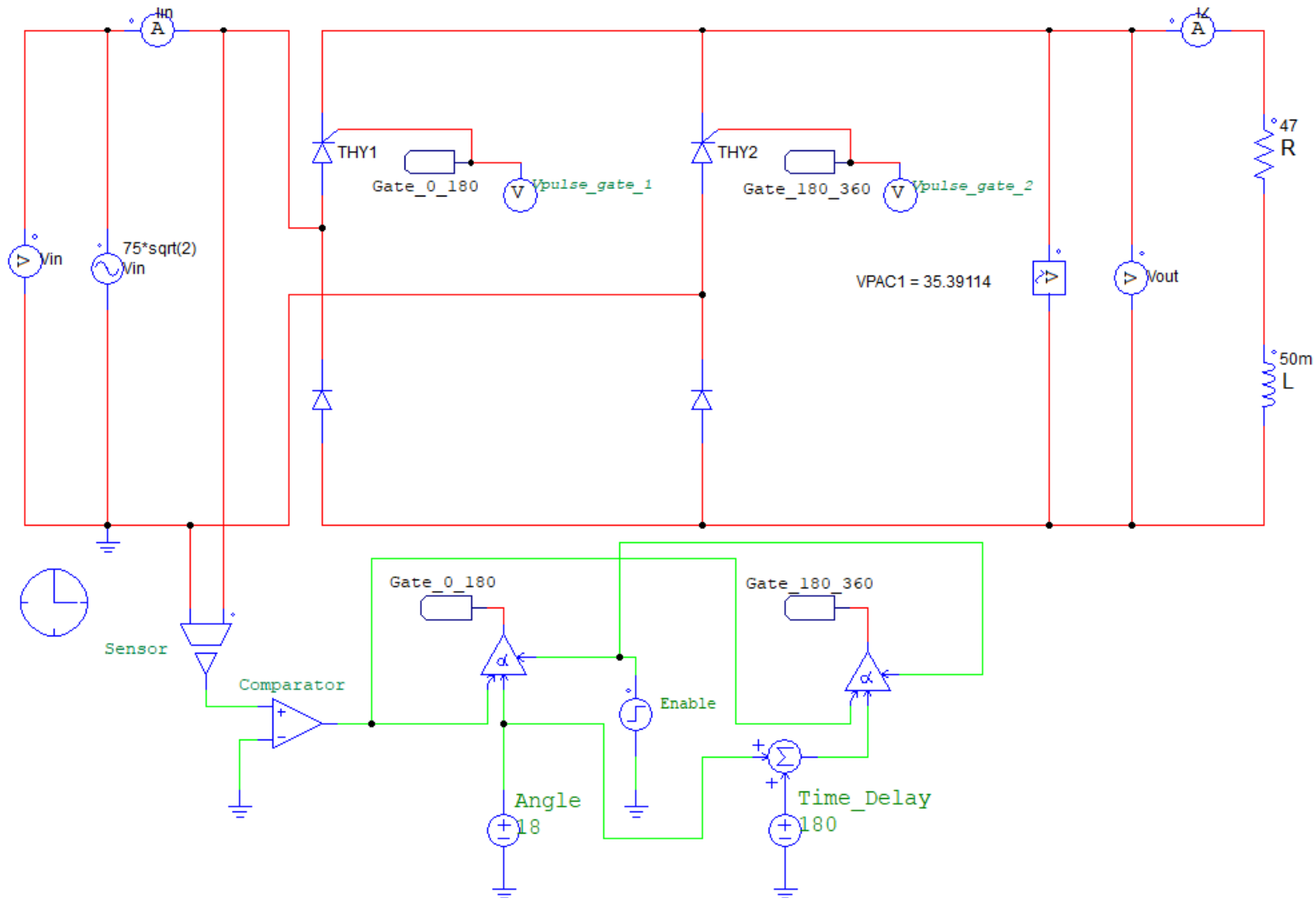
- Έχουν μικρότερο κόστος, διότι χρησιμοποιούν τα μισά θυρίστορ.
- Μικρότερη κατανάλωση έργου ισχύος, καλύτερο συνημίτονο.
- Δεν χρειάζονται ξεχωριστή δίοδο ελευθέρας ροής (συμμετρική, ασυμμετρη).
- Μεγαλύτερες μέσες τιμές της τάσεως εξόδου.
- Κυκλώματα έναυσης μικρότερης ισχύος (συμμετρική, ασυμμετρη).

Επίσης η ασύμμετρη διάταξη πλεονεκτεί έναντι της αντίστοιχης συμμετρικής, στο ότι τα θυρίστορ άγουν σε μικρότερα χρονικά διαστήματα, με αποτέλεσμα το μέσο ρεύμα σε αυτά να είναι μικρότερο. Αυτό σημαίνει ότι για την ίδια ισχύ της γέφυρας, στην ασύμμετρη διάταξη τα θυρίστορ μπορεί να είναι μικρότερης ισχύος απ' ότι στη συμμετρική.

Κύκλωμα Πειραματικού Μέρους



Κύκλωμα Πειραματικού Μέρους



Τυπολόγιο για τον υπολογισμό του πίνακα



ΑΣΠΑΙΤΕ

[illegible]

$$V_{rms} = \sqrt{(V_{L,DC})^2 + (V_{L,AC})^2}$$

Η μέση τιμή της τάσης εξόδου, δίνεται από τη σχέση :

$$V_{L,av} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} V_m \sin \omega t d\omega t = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$

Αντίστοιχα, η ενεργός τιμή της τάσεως στο φορτίο, είναι :

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

Όπου : $V_m = \sqrt{2}V_{rms}$, η μέγιστη τιμή της τάσεως εισόδου.

$$r_{\theta_{exp}} = \sqrt{\left(\frac{V_{L,rms}}{V_{L,av}}\right)^2 - 1}$$

$$r_{\mu\epsilon\rho} = \frac{V_{L,AC}}{V_{L,DC}}$$