

Αναφορά Δεύτερης

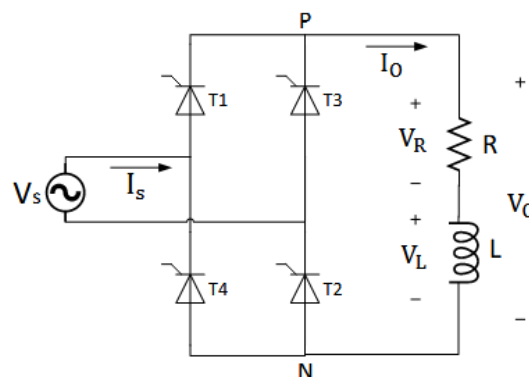
Εργαστηριακής Άσκησης

Ηλεκτρονικά Ισχύος

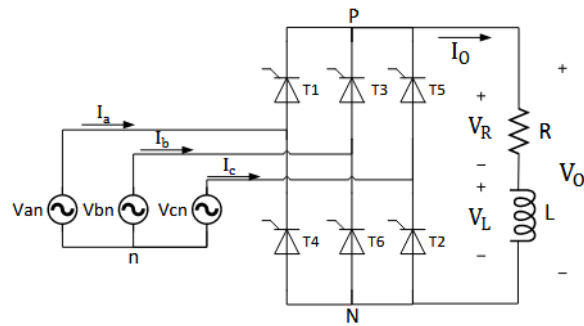
ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΟΓΙΑΝΝΗΣ

1.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ο μονοφασικός ανορθωτής που θα αναλυθεί η λειτουργία του. Κατά τη διάρκεια του θετικού (μισού) κύκλου της τάσης εισόδου, τα θυρίστορ T1 και T2 ενεργοποιούνται στο κύκλωμα. Το ρεύμα ρέει μέσω του φορτίου RL και η τάση εξόδου είναι θετική. Κατά τη διάρκεια του αρνητικού μισού κύκλου, τα θυρίστορ T3 και T4 άγουν. Το ρεύμα εξακολουθεί να ρέει μέσω του φορτίου RL, αλλά η τάση εξόδου είναι αρνητική. Οι εξισώσεις διακριτού χρόνου για το σύστημα μπορούν να προκύψουν λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμική συμπεριφορά του φορτίου RL.



Αντίστοιχα με το παραπάνω παράδειγμα για τον τριφασικό ανορθωτή κάθε στιγμή θα άγει μόνο ένα από τα θυρίστορ 1 3 και 5 .Ένα από αυτά τα θυρίστορ θα είναι και το περισσότερα ορθά πολωμένο(καθορίζεται από τις φασικές τάσεις) αφού τα πάνω που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο έχουν κοινή κάθοδο. Αντίστοιχα και για τα θυρίστορ 2 4 και 6...



Για τις εξισώσεις διακριτού χρόνου=>

$$V_R = R \cdot I + L \cdot (dI/dt)$$

$$(dI/dt) = -(R/L) \cdot I + (1/L) \cdot v_{RL}$$

2.

Στο συγκεκριμένο ερώτημα μας ζητήθηκε να προσομοιώσουμε ένα μονοφασικό ανορθωτή με $R=2.5\Omega$ με τους εξής περιορισμούς (η εκφώνηση λέει ή $L=0.08$ οπότε δοκίμασα και τα 2) και να παρουσιάσουμε τις κυματομορφές της τάσης και του ρεύματος στο φορτίο (V_o και I_o) καθώς και τις κυματομορφές των ρευμάτων των θυρίστορ.

- $\alpha=0$ $L=0.04$
- $\alpha=0$ $L=0.08$
- $\alpha=90$ $L=0.04$
- $\alpha=90$ $L=0.08$

Περίπτωση $\alpha=0$ $L=0.04$

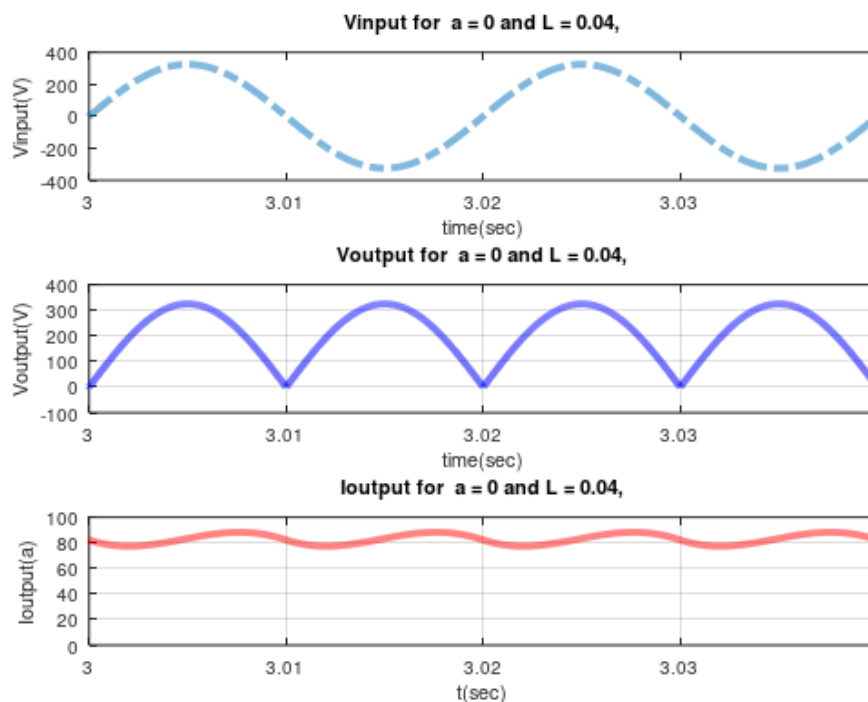
Για την τάση εξόδου στην περίπτωση του μονοφασικού ανορθωτή αυτή καθορίζεται από την σχέση

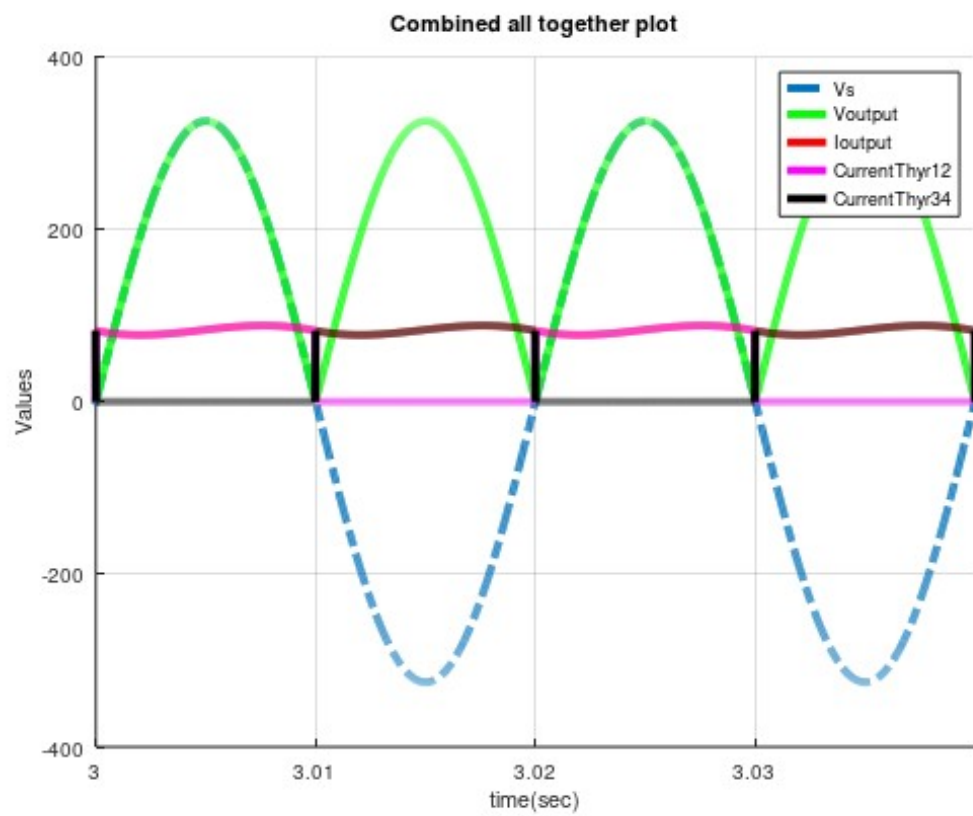
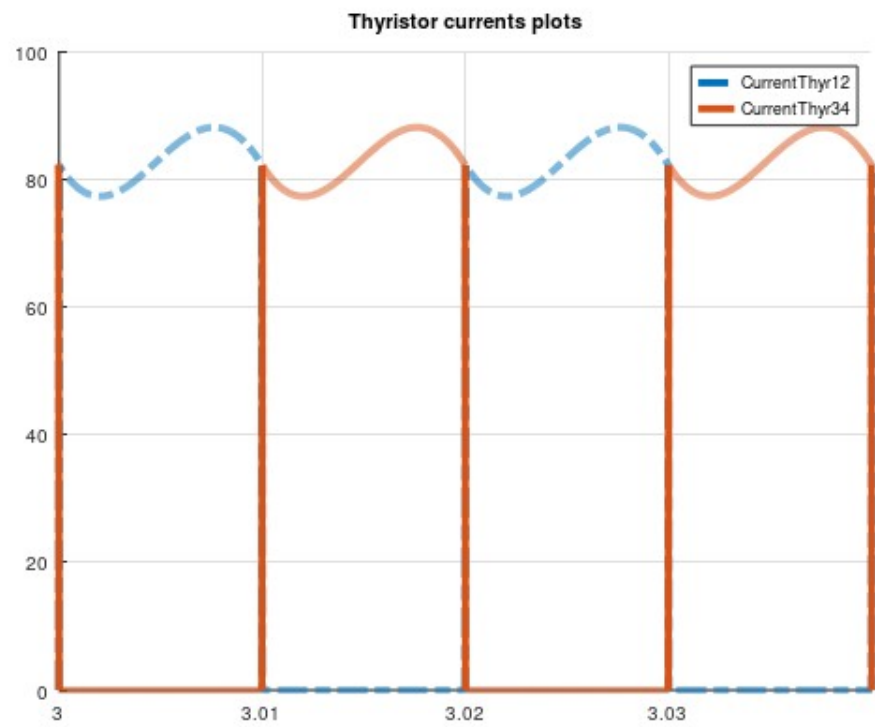
$$V_{out} = V \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t) \text{ for } \omega t (\text{phase}) < \pi \dots V_{out} = -V \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t) \text{ for } \pi < \omega t (\text{phase}) < 2\pi$$

Το ρεύμα αντίστοιχα υπολογίζεται ανάλογα με τις διόδους που άγουν (γιατί στις 0 μοίρες λειτουργούν ως δίοδοι). Η παραπάνω σχέση μας χρησιμεύει στο να συγκρίνουμε όπως αναφέρθηκε στην τάξη την τάση αντίστοιχα με 2π ή π . Βέβαια μέσα στον κώδικα έγιναν και οι απαραίτητες διαιρέσεις του κάθε μέρους με 2π ώστε να είναι πιο εύκολο.

Ακολουθούν οι κυματομορφές της τάσης και του ρεύματος στο φορτίο (V_o και I_o) οι κυματομορφές των ρευμάτων των θυρίστορ καθώς και ένα συνολικό γράφημα ώστε να μπορώ να τα παρακολουθώ όλα μαζί. (Επειδή το βήμα μας είναι πολύ μικρό ρυθμίζω το χρόνο ώστε να μπορώ να το παρακολουθώ σωστά).

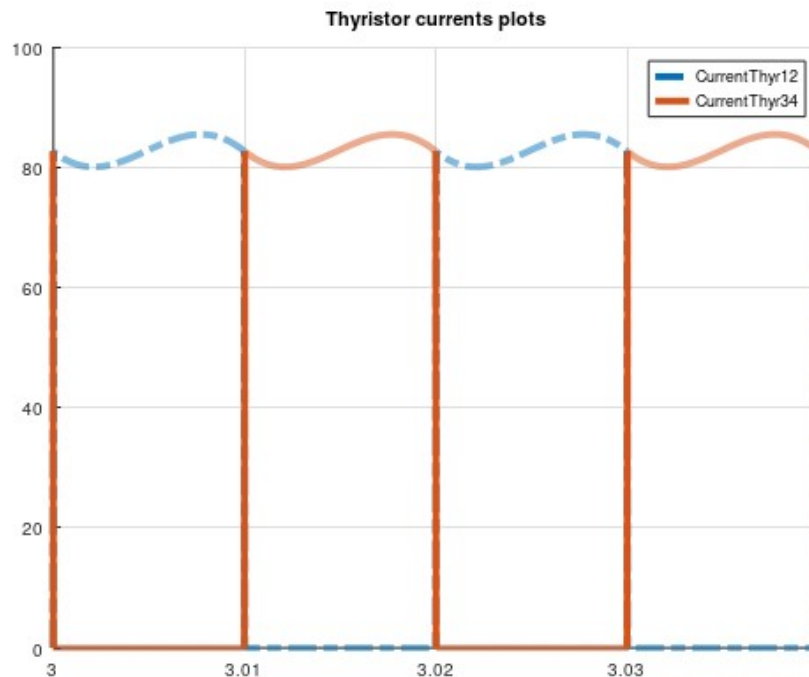
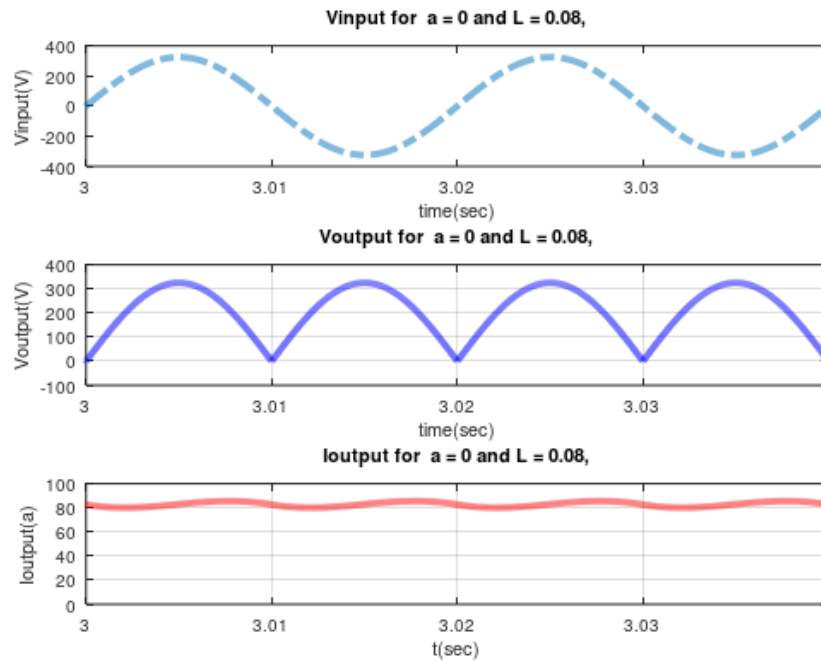
Επειδή $\alpha=0$ η τάση τόσο στην θετική όσο και στην αρνητική περίοδο παρατηρούμε ότι ανορθώνεται.

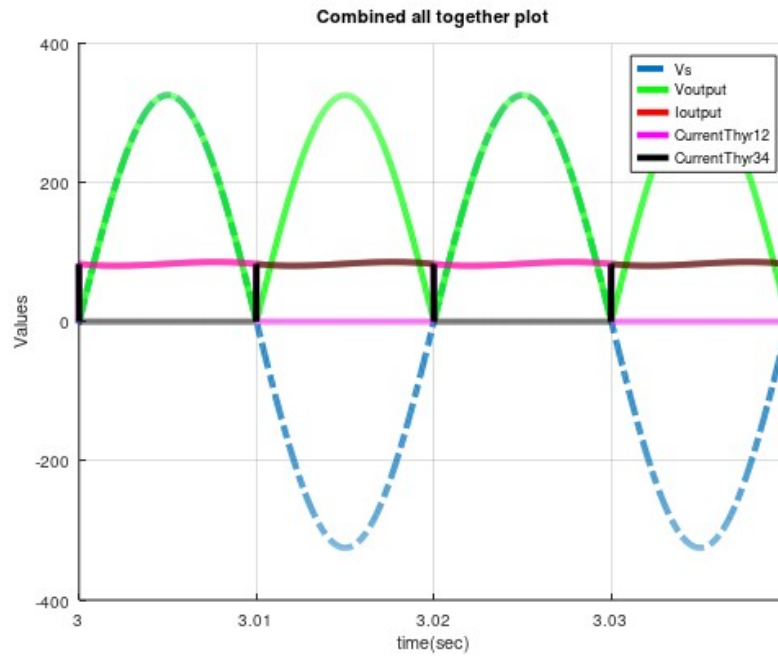




Περίπτωση $\alpha=0$ $L=0.08$

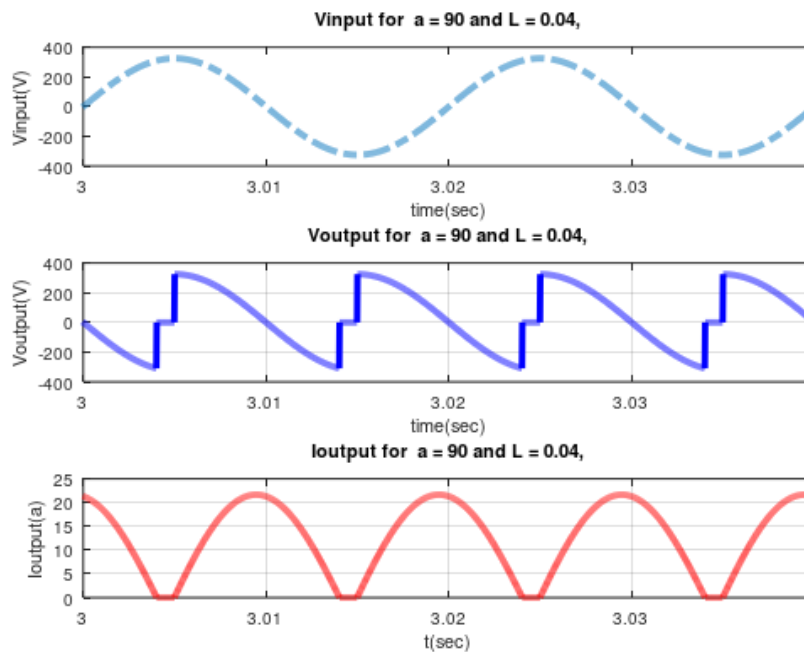
Εδώ σε σχέση με πριν οι γραφικές είναι πολύ παρεμφερής με την προηγούμενη τιμή του L απλώς μειώνεται η μέγιστη τιμή του ρεύματος εξόδου. Γενικά όσο αυξάνεται το L τόσο μειώνεται η μέγιστη τιμή του ρεύματος (λίγο λιγότερη ταλάντωση στο ρεύμα εξόδου-τείνει προς ευθεία-).

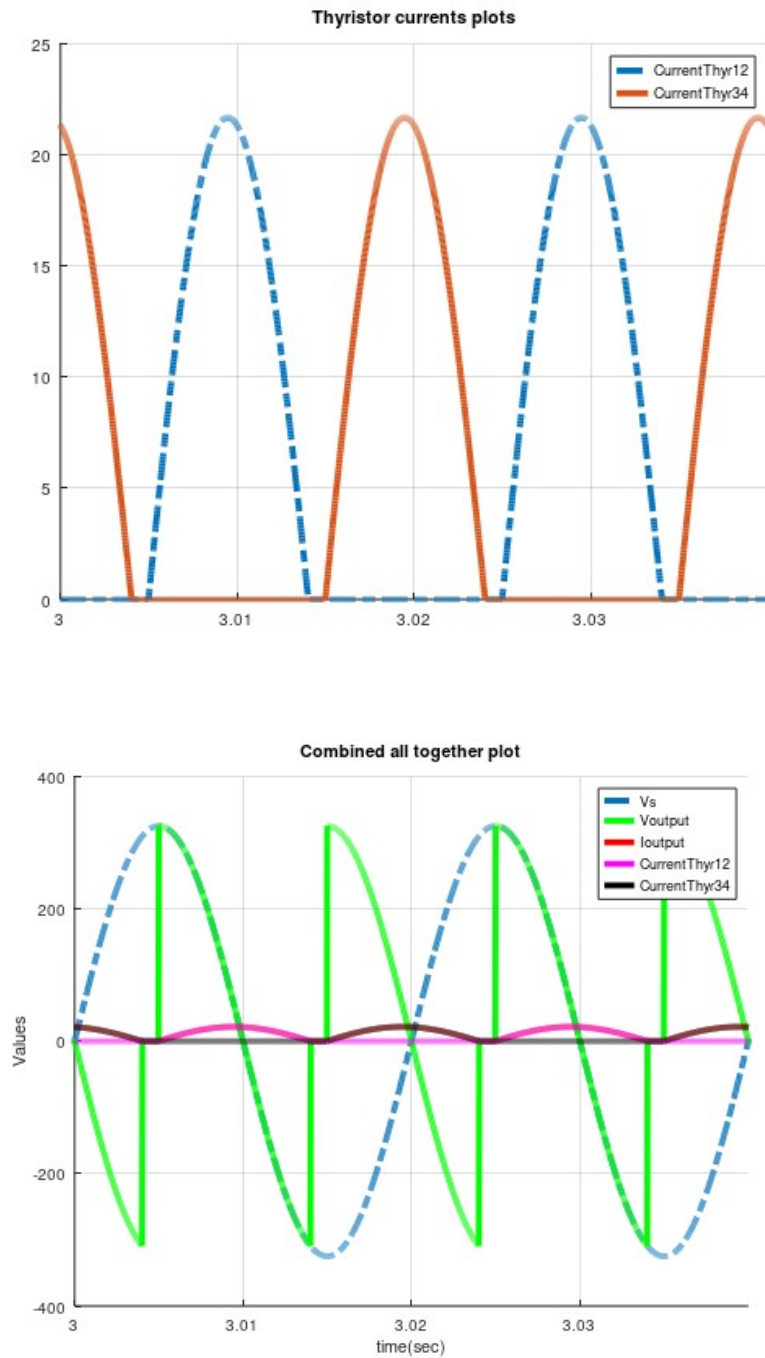




Περίπτωση $\alpha=90$ $L=0.04$

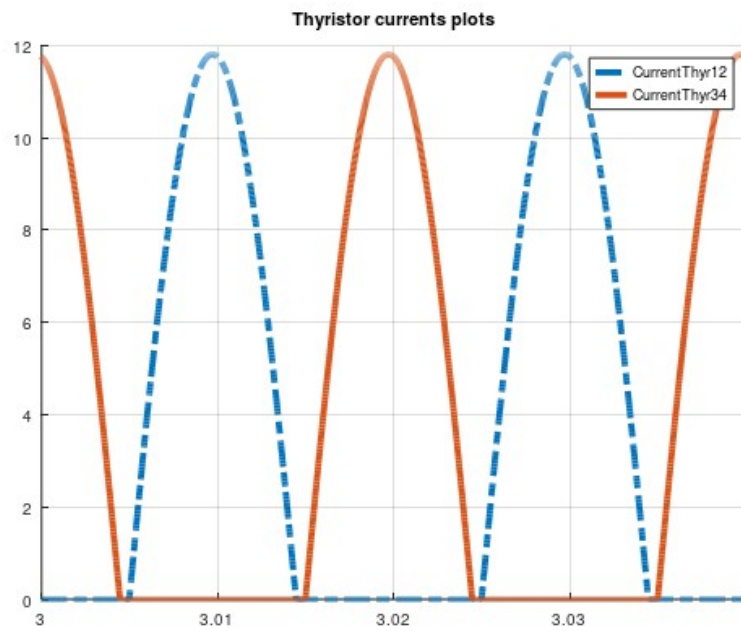
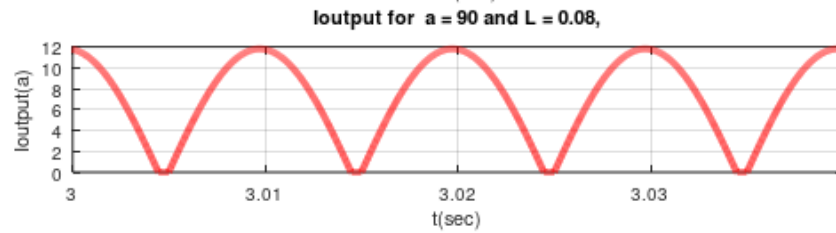
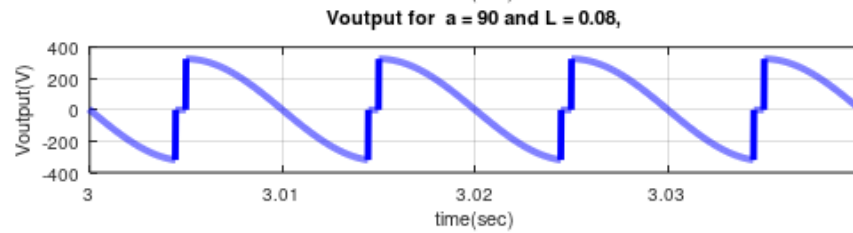
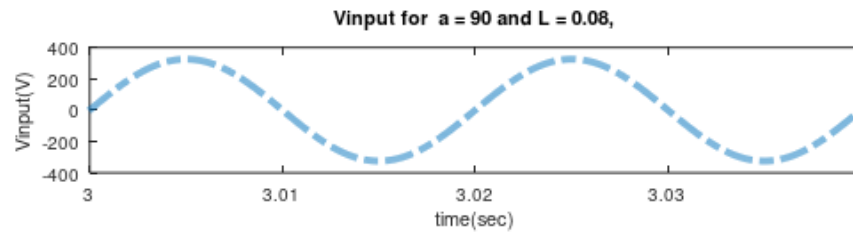
Επειδή $\alpha=90$ η τάση θα αρχίσει να ανορθώνεται μετά το α . Επομένως θα παρατηρήσουμε διαφορά στις γραφικές καθώς θα υπάρχει κάτι σαν κόψιμο στην γραφική της εξόδου της τάσης. Ακόμη παρατηρούμε μεγαλύτερη πτώση στην τιμή του ρεύματος σε σχέση με την τιμή στο $\alpha=0$.

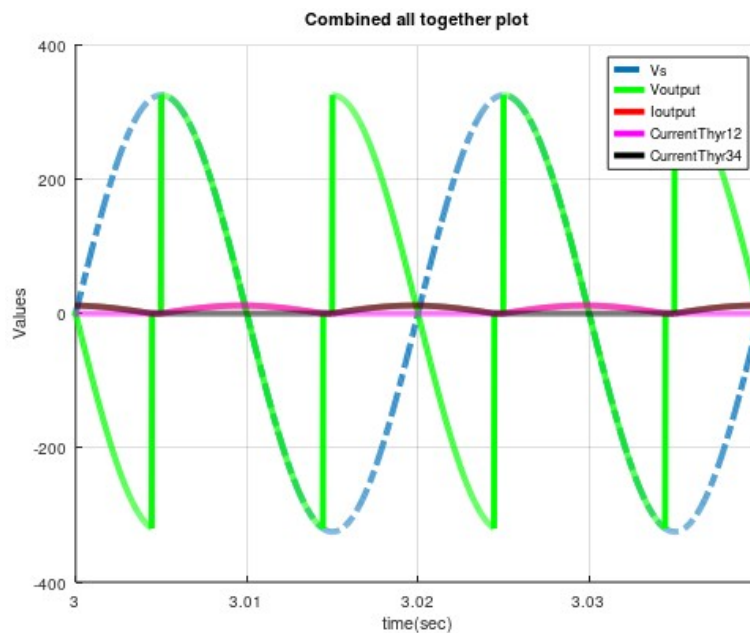




Περίπτωση $\alpha=90$ $L=0.08$

Αντίστοιχα εδώ οι γραφικές πρέπει να είναι παρεμφερής με τις προηγούμενες απλά πάλι η μέγιστη τιμή του ρεύματος εξόδου μειώνεται.





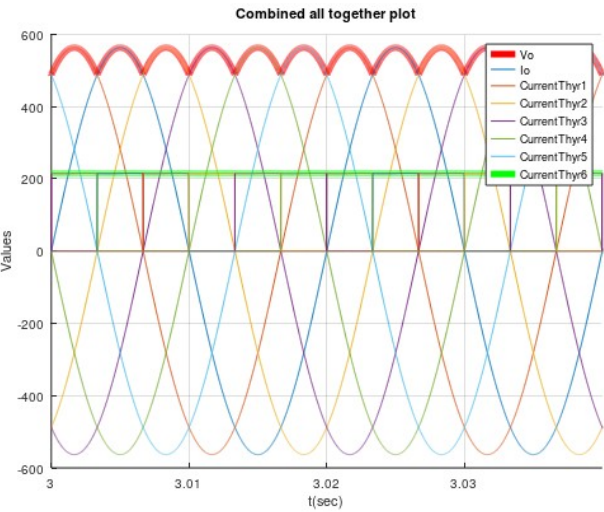
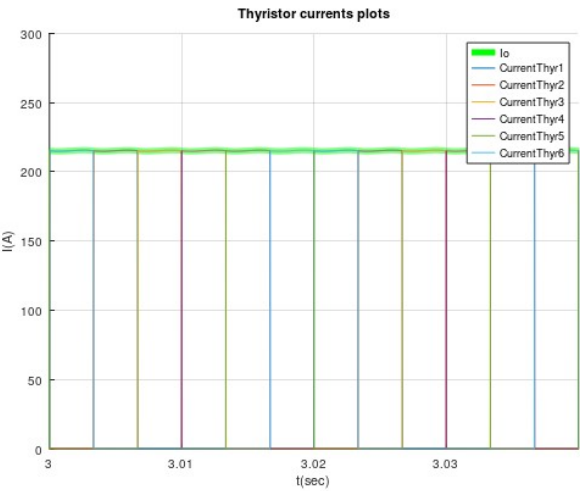
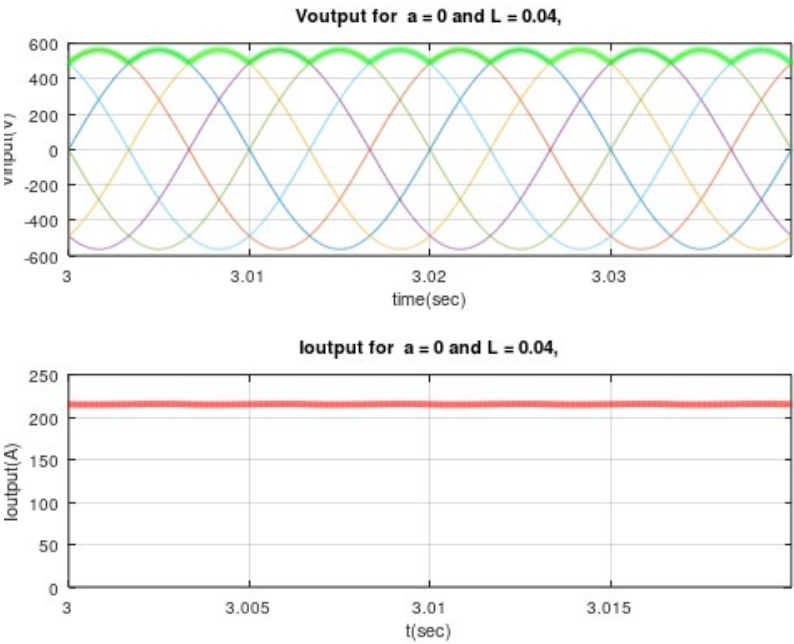
3.

Στο συγκεκριμένο ερώτημα μας ζητήθηκε να προσομοιώσουμε ένα τριφασικό ανορθωτή αυτήν την φορά με $R=2.5\Omega$ με τους εξής περιορισμούς και να παρουσιάσουμε τις κυματομορφές της τάσης και του ρεύματος στο φορτίο (V_o και I_o) καθώς και τις κυματομορφές των ρευμάτων των θυρίστωρ.

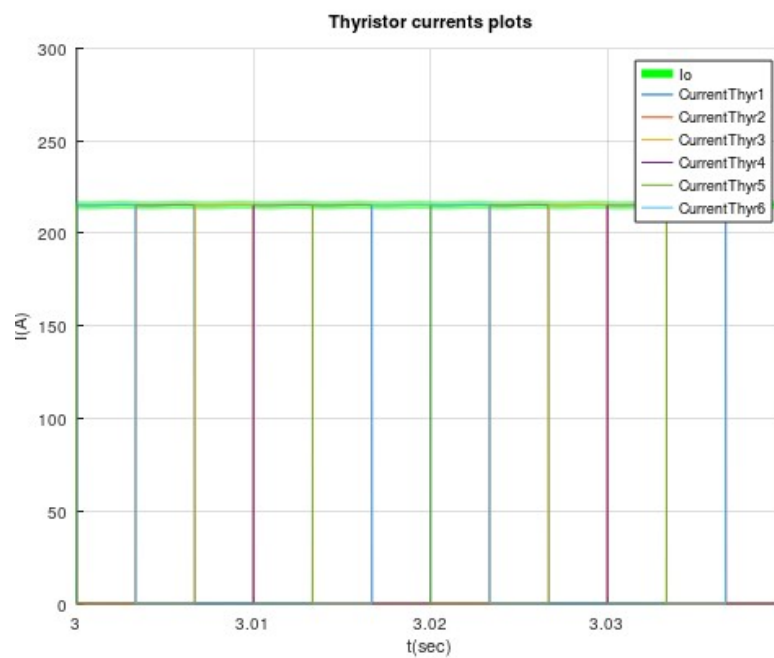
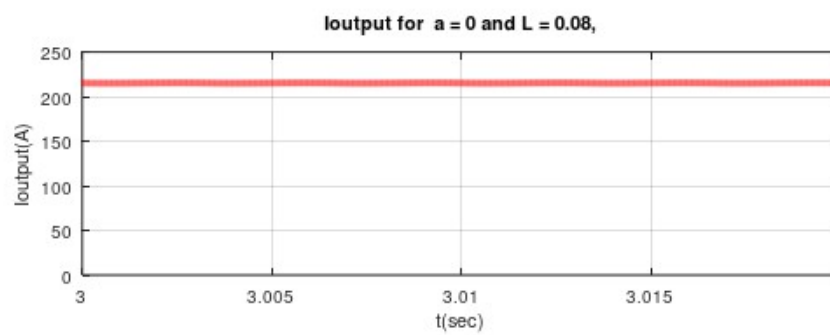
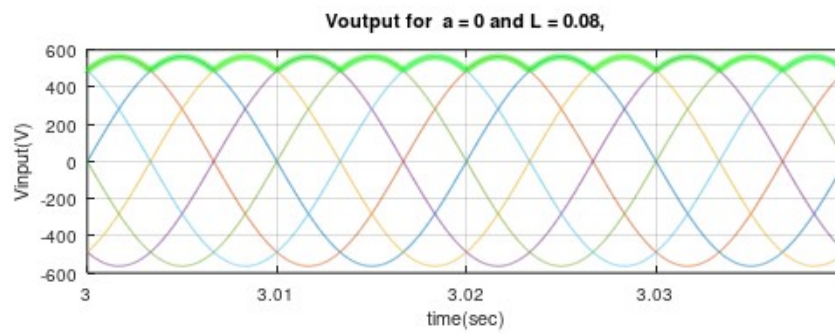
- $\alpha=0$ $L=0.04$
- $\alpha=0$ $L=0.08$
- $\alpha=67$ $L=0.04$
- $\alpha=67$ $L=0.08$

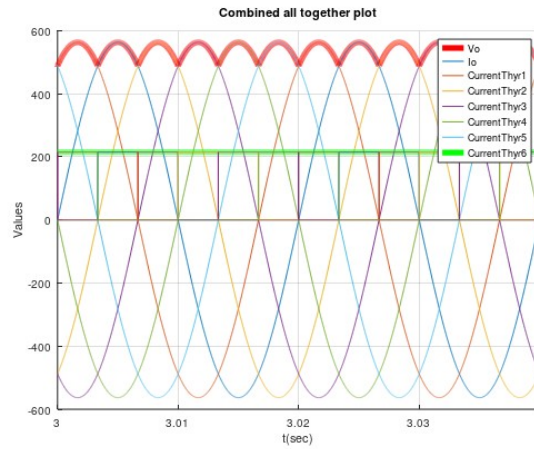
Σύμφωνα με την θεωρία επιλέγω τα αντίστοιχα if-conditions όπως στην περίπτωση του μονοφασικού ανορθωτή αλλά αυτή την φορά με τις πολλές διαφορετικές τάσεις διαλέγοντας σωστά την τάση και το ρεύμα εξόδου (Για την περίπτωση του 67 παίρνω διαφορετικά conditions σε σχέση με την περίπτωση του $\alpha=0$). Το ρεύμα εξόδου το υπολογίζουμε ανάλογα με το ποια θυρίστωρ άγουν.

Περίπτωση $\alpha=0$ $L=0.04$



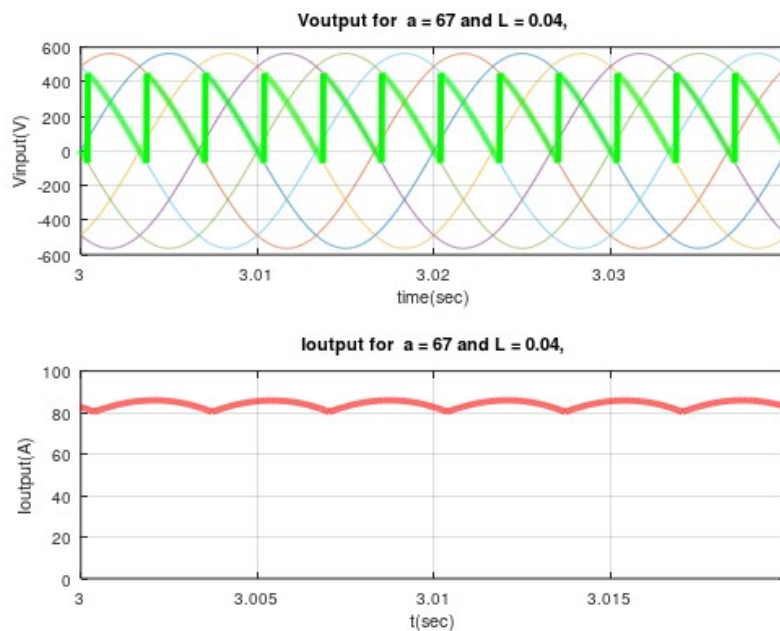
Περίπτωση $\alpha=0$ $L=0.08$

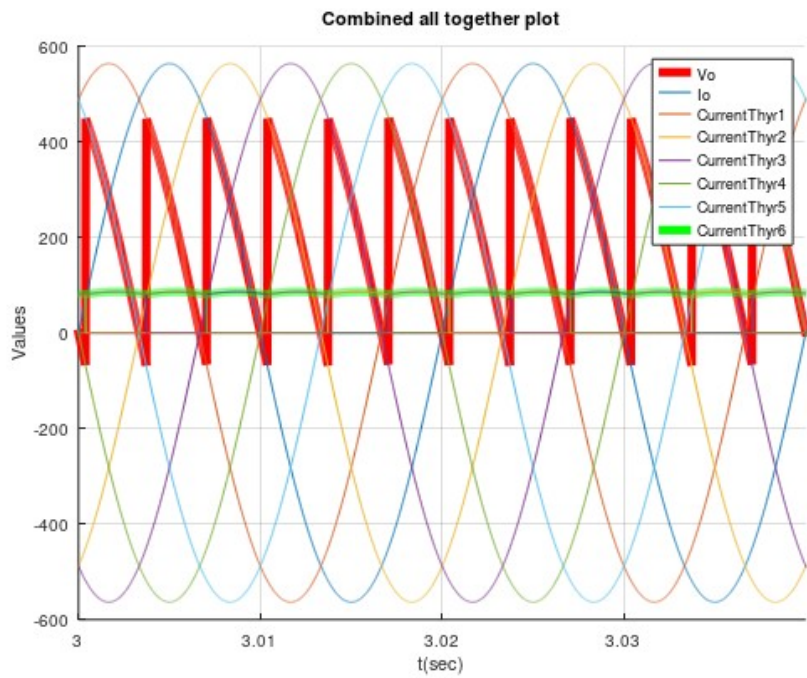
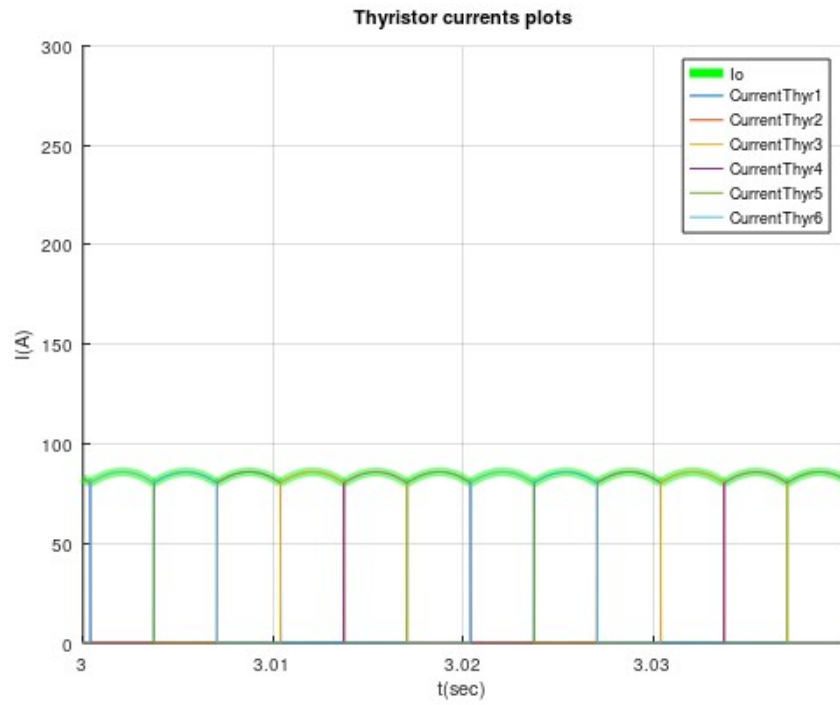




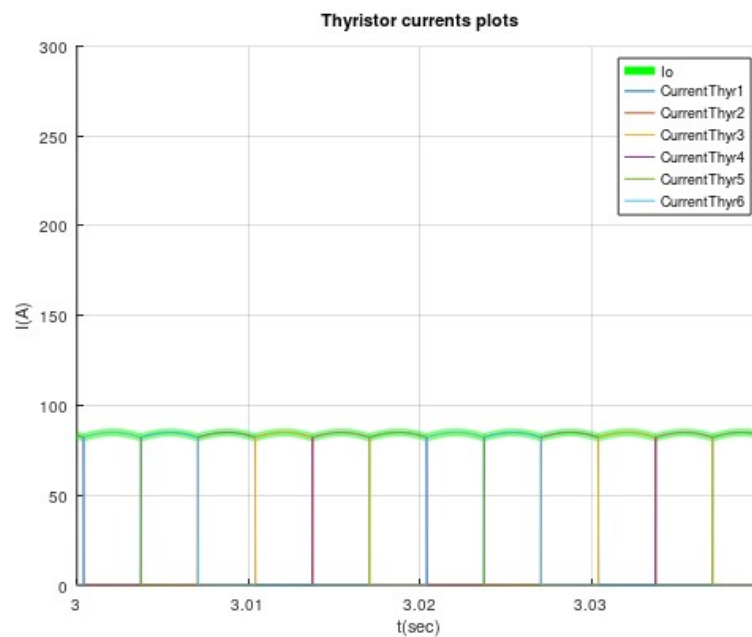
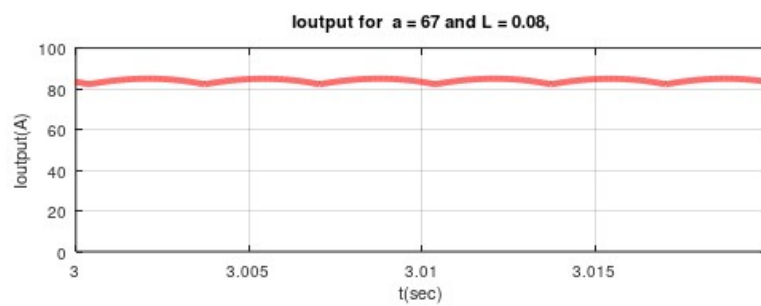
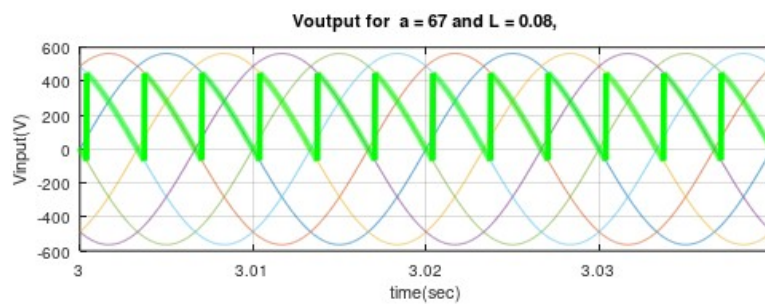
Στις συγκεκριμένες περιπτώσεις παρατηρούμε ότι το ρεύμα τείνει να γίνει συνεχές (δηλαδή ευθεία γραμμή). Επίσης αυξάνοντας την αυτεπαγωγή του πηνίου παρουσιάζεται καλύτερη προσέγγιση σήματος (DC).

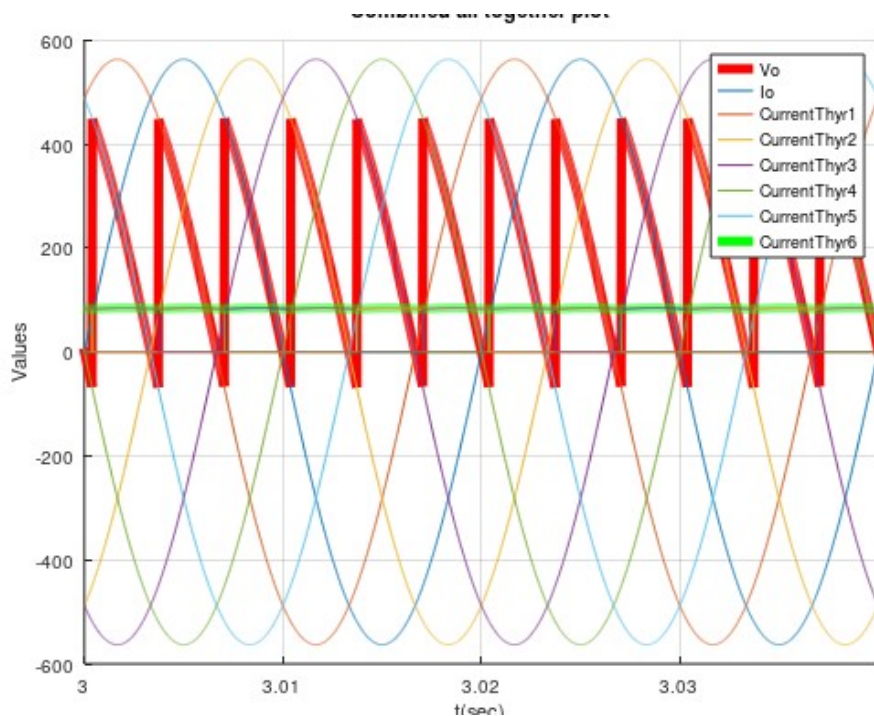
Περίπτωση $\alpha=67$ $L=0.04$





Περίπτωση $\alpha=67$ $L=0.08$





Εδώ παρατηρούμε ότι σε σύγκριση των κυματομορφών παρατηρούμε ότι για $\alpha=67^\circ$ η ανόρθωση ξεκινάει μετά τις 67° μοίρες (γιαυτό και τα κοψίματα στις τάσεις). Επίσης μειώνεται σημαντικά η τιμή του ρεύματος εξόδου σε σύγκριση με την τιμή $\alpha=0^\circ$ επομένως και των θυρίστορ. Το ρεύμα εξόδου τείνει να γίνει ευθεία γραμμή με την αύξηση του L .

4.

Στο ερώτημα αυτό με την χρήση τριφασικού ανορθωτή προσθέσαμε ένα PI ελεγκτή έτσι ώστε η τιμή του α να ρυθμίζεται και το ρεύμα να διατηρείται σταθερό στην τιμή που μας έχει δοθεί από την εκφώνηση (75A). Επίσης ρίχνουμε την τάση στα 200V για συνολικό διάστημα 5 δευτερολέπτων. Εμείς προσωπικά επιλέξαμε το χρονικό διάστημα από 4 έως 9. Χρόνο (dt) έχουμε από την εκφώνηση 0.02s με $R=2.5\Omega$ και $L=0.04$

Οι τιμές που επιλέξαμε για τον ελεγκτή P_i είναι $P=0.1$ και $I=7.9$. Επιλέχθηκαν αυτές οι τιμές καθώς σε αυτές παρατήρησα ότι το ρεύμα σταθεροποιείται πιο γρήγορα στα 75A. Από τις γραφικές μας παρατηρούμε ότι για $t=4$ το ρεύμα στιγμιαία μειώνεται αλλά με την βοήθεια του ελεγκτή επιστρέφει στην τιμή αναφοράς των 75A. Αντίστοιχα για $t=9$ που η τάση μας αυξάνεται πάλι βλέπουμε ότι στιγμιαία το ρεύμα μας αυξάνεται αλλά επιστρέφει πάλι στην αναφορική τιμή μετά από λίγο λόγω του ελεγκτή. Παρατηρούμε ότι η γωνία α μεταβάλλεται μέχρι να σταθεροποιηθεί η τιμή του ρεύματος. Τέλος στο χρονικό διάστημα 4 έως 9 μειώνεται η τιμή του α μέχρι πάλι να σταθεροποιηθεί.

