



Ηλεκτρονικά Ισχύος II

1^η Θεματική Ενότητα: Μετατροπείς Συνεχούς Τάσης σε Συνεχή Τάση
(Ρυθμιστές Σ.Τ.)

Δρ. Μηχ. Εμμανουήλ Τατάκης, Καθηγητής

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών

Ασκήσεις Προς Επίλυση

Άσκηση 1^η: Μετατροπείς Σ.Τ.-Σ.Τ. (Buck-Boost)

- Να αναλυθεί η λειτουργία ενός μετατροπέα τύπου Buck-Boost. Τι είναι συνεχής και τι ασυνεχής αγωγή;
- Να σχεδιαστούν οι κυματομορφές τάσης και ρεύματος επί των διαφόρων στοιχείων του μετατροπέα για συνεχή και ασυνεχή αγωγή (ελεγχόμενος ημιαγωγικός διακόπτης, δίοδος, πηνίο εξομάλυνσης).
- Να σχεδιαστούν και να ερμηνευθούν οι χαρακτηριστικές εξόδου $V_N=f(I_N, \delta)$.
- Μπορεί ο μετατροπέας να λειτουργήσει σε μία και μόνο περιοχή των χαρακτηριστικών (συνεχής ή ασυνεχής αγωγή), ανεξαρτήτως του ρεύματος εξόδου; Εάν ναι, πως;
- Συγκρίνατε ως προς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τις δύο περιοχές αγωγής.
- Μπορεί ο μετατροπέας αυτός να λειτουργήσει χωρίς φορτίο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- Παρουσιάζει κυμάτωση η τάση εξόδου; Εάν ναι, πως ερμηνεύεται αυτή η κυμάτωση; Σε σχέση με ένα μετατροπέα τύπου Buck, ίδιου ρεύματος και τάσης εξόδου και θεωρώντας ότι χρησιμοποιούνται τα ίδια στοιχεία, η κυμάτωση αυτή είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη και γιατί;
- Θεωρήστε μετατροπέα τύπου Buck-Boost με τάση εισόδου $V_i=6V$, τάση εξόδου $V_o=18V$ και ρεύμα εξόδου $I_o=0.1-3A$. Η συνεχότητα λειτουργίας είναι $f_s=30kHz$. Να υπολογιστεί η τιμή του πηνίου ώστε το κύκλωμα να λειτουργεί σε ασυνεχή αγωγή σε **οποιοσδήποτε συνθήκες**.

Άσκηση 2^η: Μετατροπείς εξαναγκασμένης σβέσης (Chopper)

Για τη ρύθμιση της ταχύτητας ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος χρησιμοποιούνται συσσωρευτές, τάσης **220V** έκαστος, και ένας ηλεκτρονικός μετατροπέας συνεχούς τάσης σε συνεχή τάση με θυρίστορ (Chopper). Η μηχανή είναι **συνεχούς ρεύματος με διέγερση εν σειρά** και έχει τα ακόλουθα στοιχεία: $P_N=64\text{kW}$, $U_{TN}=440\text{V}$, $n_N=6000\text{min}^{-1}$, $R_T=0.1\Omega$, $\eta_N=94\%$.

- α) Δεσμευόμενοι από τα δεδομένα του προβλήματος, να προταθεί ένα σύστημα με το οποίο να είναι δυνατή η ηλεκτροκίνηση του οχήματος (να αιτιολογηθεί η επιλογή σας) και να εξηγηθεί η βασική λειτουργία του με σύντομο τρόπο.
- β) Εάν ο μετατροπέας συνεχούς τάσης σε συνεχή τάση (Chopper) έχει θυρίστορ με $t_f=10\mu\text{s}$, να υπολογισθούν τα παθητικά στοιχεία του κυκλώματος (πυκνωτής και πηνίο του κυκλώματος σβέσης), αφού επιλέξετε μια λογική τιμή για τη διακοπτική συχνότητα λειτουργίας (θεωρούμε τη βασική δομή του Chopper).
- γ) Να προσδιορισθούν οι τιμές της τάσης και του ρεύματος, για τις οποίες πρέπει να επιλεγούν τα ημιαγωγικά στοιχεία του κυκλώματος.
- δ) Εάν η ταχύτητα του οχήματος απαιτεί αριθμό στροφών του κινητήρα $n=n_N/2$, υπό ονομαστική φόρτιση, να υπολογισθούν η ενεργός ισχύς, η φαινόμενη ισχύς και ο συντελεστής ισχύος στην είσοδο του μετατροπέα, θεωρώντας ιδανικά ημιαγωγικά στοιχεία.
- ε) Πως μπορούμε να εκμεταλλευθούμε την ενέργεια του οχήματος κατά την πέδηση; Να αιτιολογηθεί η απάντηση με πληρότητα.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Εμμανουήλ Τατάκης 2014. Εμμανουήλ Τατάκης. «Ηλεκτρονικά Ισχύος II. Μετατροπείς Συνεχούς Τάσης σε Συνεχή». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.upatras.gr/courses/EE898/>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

