Ηλεκτρονικά Ισχύος

3η Άσκηση

Δούνης Λουκάς Ζαφειράκης Κωνσταντίνος Σταυρόπουλος Αλέξανδρος Ανδρέας 2019030109

Διδάσχων: Φώτιος Κανέλλος

Υπεύθυνος εργαστηρίου: Δήμητρα Κυριακού



ΗΜΜΥ Πολυτεχνείο Κρήτης Εαρινό εξάμηνο 2022-2023

Πίνακας Περιεχομένων

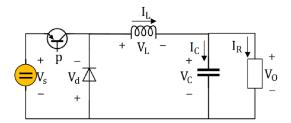
Εισαγωγή			
1	Περιγραφή Λειτουργίας Μετασχηματιστών Υποβιβασμού	2	
	1.1 Μετατροπέας υποβιβασμού	2	
	1.2 Ελεγγόμενος μετατροπέας υποβιβασμού	4	

Εισαγωγή			

1 Περιγραφή Λειτουργίας Μετασχηματιστών Υποβιβασμού

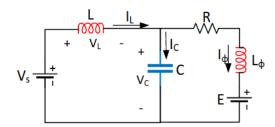
1.1 Μετατροπέας υποβιβασμού

Μετασχηματιστής Υποβιβασμού είναι μία συσκευή η οποία έχει ως βασική λειτουργία την (παραγωγή) τάσης εξόδου η οποία είναι μειωμένη σε σχέση με την τάση εισόδου.



Η μείωση της τάσης επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας τετραγωνικών παλμών συγκεκριμένου πλάτους με αποτέλεσμα την αυξομείωση της τάσης αρκετά γρήγορα ώστε η μέση τιμή της τάσης εξόδου να είναι μικρότερη από την τάση εισόδου.

Κλειστός διακόπτης (Φ1)



Κατά την φάση Φ1, εφαρμόζεται κατάλληλη τιμή τάσης στον διακόπτη και έτσι αντικαθίσταται με βραχυκύκλωμα. Ως αποτέλεσμα, η δίοδος ανακυκλώνεται καθώς είναι ανάστροφα πολωμένη εφόσον στην άνοδό της πηγής συνδέεται το αρνητικό άκρο της πηγής και στην κάθοδο το θετικό. Ακόμη, μέσω του πηνίου ρέει ρεύμα προς το φορτίο και προς τον πυκνωτή με αποτέλεσμα την φόρτιση του. ???????????????????????

Για την επίλυση του συστήματος είναι απαραίτητο να οριστούν οι μεταβλητές εισόδου και εξόδου. Ω ς μεταβλητές εισόδου ορίζονται η τάση εισόδου (V_s) και η τάση στο φορτίο (E) ενώ ως μεταβλητές εισόδου ορίζονται τα ρεύματα των πηνίων $(I_L$ και $I_\Phi)$ και η τάση του πυκνωτή (V_C) . Επιπλέον, είναι απαραίτητο να βρεθούν οι πίνακες A, B, C και D ώστε να επιλυθεί το εξής σύστημα:

$$\dot{X} = A \cdot X + B \cdot U \tag{1}$$

$$Y = C \cdot X + D \cdot U \tag{2}$$

Οι πίναχες προχύπτουν εφαρμόζοντας νόμο τάσεων του Kirchhoff στον χόμβο Α:

$$V_L = L \cdot \frac{dI_L(t)}{dt} = V_s - V_c \Rightarrow \frac{dI_L(t)}{dt} = -\frac{1}{L} \cdot V_c + \frac{1}{L} \cdot V_s$$
 (3)

$$V_c - I_{\Phi} \cdot R - \frac{dIL_{\Phi}}{dt} \cdot L_{\Phi} - E = 0 \Rightarrow \frac{dIL_{\Phi}}{dt} = -\frac{R}{L_{\Phi}} \cdot I_{\Phi} + \frac{1}{L_{\Phi}} \cdot V_c - \frac{1}{L_{\Phi}} \cdot E$$
 (4)

και εφαρμόζοντας νόμο ρευμάτων του Kirchhoff στον κόμβο Α προκύπτει η εξής σχέση:

$$I_L = I_c + I_{\Phi} \Rightarrow \frac{dV_c}{dt} \cdot C = I_L - I_{\Phi} \Rightarrow \frac{dV_c}{dt} = \frac{1}{C} \cdot I_L - \frac{1}{C} \cdot I_{\Phi}$$
 (5)

Επιλύοντας τις σχέσεις σε μορφή πινάχων σύμφωνα με τις σχέσεις (1) και (2) προχύπτουν τα εξής συστήματα:

$$\underbrace{\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} I_L \\ I_{\Phi} \\ V_c \end{bmatrix}}_{X} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 & -\frac{1}{L} \\ 0 & -\frac{R}{L_{\Phi}} & \frac{1}{L_{\Phi}} \\ \frac{1}{C} & -\frac{1}{C} & 0 \end{bmatrix}}_{X} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} I_L \\ I_{\Phi} \\ V_c \end{bmatrix}}_{X} + \underbrace{\begin{bmatrix} \frac{1}{L} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{L_{\Phi}} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{U} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} V_s \\ E \end{bmatrix}}_{U}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} I_L \\ I_{\Phi} \\ V_c \end{bmatrix}}_{Y} = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}_{C} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} I_L \\ I_{\Phi} \\ V_c \end{bmatrix}}_{X} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{D} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} V_s \\ E \end{bmatrix}}_{U}$$

1.2	Ελεγχόμενος μετατροπέας υποβιβασμού