
Ηλεκτρονικά Ισχύος

4η Άσκηση

Ζαφειράκης Κωνσταντίνος 2019030035
Δούνης Λουκάς 2018030127
Σταυρόπουλος Αλέξανδρος Ανδρέας 2019030109

Διδάσκων:
Φώτιος Κανέλλος

Υπεύθυνος εργαστηρίου:
Δήμητρα Κυριακού



HMMT
Πολυτεχνείο Κρήτης
Εαρινό εξάμηνο 2022-2023

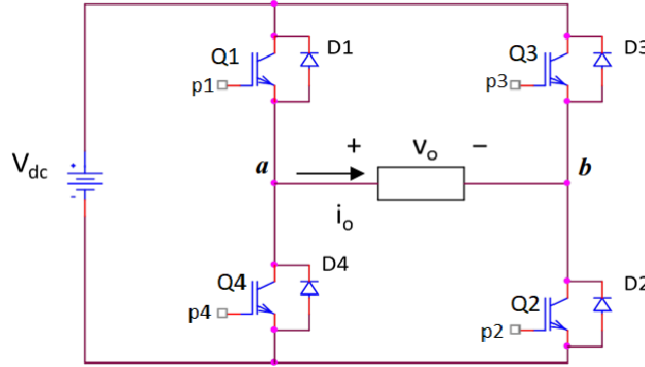
Πίνακας Περιεχομένων

1	Περιγραφή Λειτουργίας Αντιστροφών	1
1.1	Μονοφασικός Αντιστροφέας	1
1.1.1	Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας Τετραγωνικού Παλμού	1
1.1.2	Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας με μονοπολική PWM	1
2	Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας Τετραγωνικού Παλμού	2
2.1	Κυματομορφές Κυκλώματος	2
2.2	Συντελεστής Ισχύος	2
	Συντελεστής Ισχύος	2
3	Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας με μονοπολική PWM	3
3.1	Κυματομορφές Κυκλώματος	3
3.2	Συντελεστής Ισχύος	3
4	Τριφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας Εξαπαλμικής Λειτουργίας	4
4.1	Κυματομορφές Κυκλώματος	4
4.2	Συντελεστής Ισχύος	4
5	Τριφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας με μονοπολική PWM	5
5.1	Κυματομορφές	5
5.2	Συντελεστής Ισχύος	5

1 Περιγραφή Λειτουργίας Αντιστροφέων

1.1 Μονοφασικός Αντιστροφέας

Ο μονοφασικός Αντιστροφέας αποτελεί μία συσκευή η οποία μετατρέπει DC τάση και ρεύμα σε AC. Το κύκλωμα κατασκευάζεται από τέσσερεις ελεγχόμενους διακόπτες και τέσσερεις διόδους συνδεδεμένες ως εξής:



1.1.1 Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας Τετραγωνικού Παλμού

1.1.2 Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας με μονοπολική PWM

Για την παραγωγή της AC τάσης και AC ρεύματος εξόδου, σε αυτή την περίπτωση, δημιουργούνται τετραγωνικοί παλμοί διαφορετικού εύρους μέσω των οποίων, ανάλογα με το εύρος τους, ελέγχεται το πλάτος της τάσης εξόδου.

Στην παραπάνω διάταξη τα transistor ενεργοποιούνται με συγκεκριμένο σειρά ώστε οι παλμοί ελέγχου να κατασκευάζουν την επιθυμητή τάση εξόδου, ενώ οι διόδοι χρησιμοποιούνται για την ροή ρεύματος προς αντίθετη φορά από αυτή των ενεργοποιημένων transistor, λόγω της εναλλασσόμενης μορφής του ρεύματος.

Για την παραγωγή των παλμών ελέγχου, κατασκευάζεται το επιθυμητό ημιτονοειδές σήμα εξόδου καθώς και ένας τριγωνικός παλμός (Φέρον) πλάτους V_{dc} , συχνότητας ίση με την διακοπτική ($m_f \cdot f$). Συγκρίνοντας το φέρον με το θετικό ημίτονο εξόδου προκύπτουν οι παλμοί ελέγχου των transistor Q_1, Q_4 ενώ συγκρίνοντάς το με το αρνητικό προκύπτουν οι παλμοί ελέγχου των transistor Q_2, Q_3 , όπως αυτοί φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Condition	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
$V_{ref} > V_{carrier}$	ON	-	-	OFF
$V_{ref} < V_{carrier}$	OFF	-	-	ON
$-V_{ref} > V_{carrier}$	-	OFF	ON	-
$-V_{ref} < V_{carrier}$	-	ON	OFF	-

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει η τιμή της τάσης στο κόμβο a και στον κόμβο b, εφόσον τα ενεργά transistor δρουν ως βραχυκύκλωμα. Μέσω των τάσεων V_a και V_b η τάση εξόδου στο φορτίο:

$$V_{out} = V_a - V_b \quad (1)$$

Τέλος, για την καλύτερη ανάλυση του συστήματος ορίζεται ο δείκτης διαμόρφωσης πλάτους (m_a) και ο δείκτης διαμόρφωσης συχνότητας (m_f). Ο m_a ορίζεται ως το πηλίκο μεταξύ του πλάτους του σήματος αναφοράς και του πλάτους του φέροντος και σύμφωνα με την θεωρία, για τιμές μικρότερες της μονάδας επηρεάζει το πλάτος της βασικής αρμονικής ως εξής:

$$V_1 = m_a \cdot V_{dc} \quad (2)$$

Αντίστοιχα, ο m_f ορίζεται ως το πηλίκο μεταξύ της συχνότητας του σήματος αναφοράς και της συχνότητας του φέροντος και σύμφωνα με την θεωρία, αυξάνοντας τον οι αρμονικές του σήματος μετατοπίζονται σε μεγαλύτερες συχνότητες.

2 Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας Τετραγωνικού Παλμού

2.1 Κυματομορφές Κυκλώματος

2.2 Συντελεστής Ισχύος



(a) subcaption 1



(b) subcaption 1

Figure 1: Caption 1

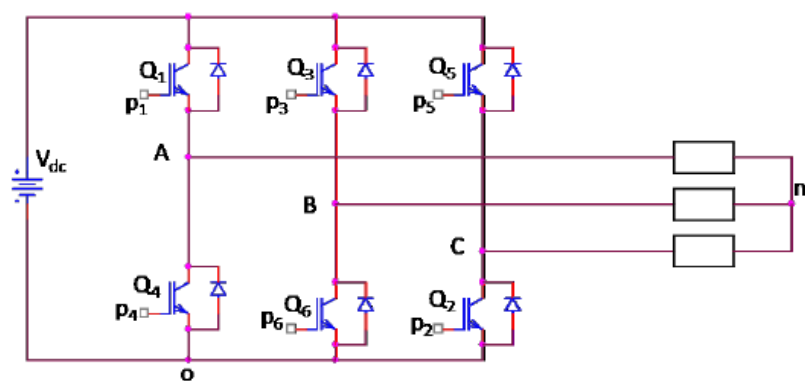
$$a \leq \tan^{-1} \left(\frac{\omega L}{R} \right) \quad (3)$$

3 Μονοφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας με μονοπολική PWM

3.1 Κυματομορφές Κυκλώματος

3.2 Συντελεστής Ισχύος

4 Τριφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας Εξαπαλμικής Λειτουργίας



4.1 Κυματομορφές Κυκλώματος

4.2 Συντελεστής Ισχύος

5 Τριφασικός Αντιστροφέας Γέφυρας με μονοπολική PWM

5.1 Κυματομορφές

5.2 Συντελεστής Ισχύος