**Βιομηχανική Ηλεκτρονική – Αναφορά εργαστηριακής άσκησης 1**

*Στοιχεία Φοιτητή: Κουντούρης Αντώνης 03120178 5ο εξάμηνο*

Μονοφασική Πλήρης Ανόρθωση με Διόδους σε Συνδεσμολογία Γέφυρας

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Υπολογισμοί προεργασίας | | Εργαστηριακές μετρήσεις | |
| L = 0 mH | L → ∞ | L = 0 mH | L = 600 mH |
| Μέση τιμή **vd (V)** | 45,02 | 45,02 | 44,72 | 41,8 |
| Μέση τιμή **id (A)** | 0,9 | 0,9 | 0,76 | 0,75 |
| Ενεργός ισχύς στο φορτίο **Pd (W)** | 50 | 40,53 | 42,8 | 27 |
| Ενεργός τιμή **is,α (A)** | 1 | 0,9 | 0,93 | 0,75 |
| Ενεργός τιμή **is1,α (A)** | 1 | 0,81 | 0,93 | 0,68 |
| Φαινόμενη ισχύς στην είσοδο **S (VA)** | 50 | 45 | 47,34 | 38,18 |
| Ενεργός ισχύς στην είσοδο **Ps (W)** | 50 | 40,53 | 47,34 | 34,61 |
| Άεργος ισχύς **Q1 (Var)** λόγω μετατόπισης στην είσοδο | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Συντελεστής μετατόπισης στην είσοδο **cosφ1** | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Συντελεστής ισχύος στην είσοδο **λ** | 1 | 0,9 | 1 | 0,91 |
| Ισχύς παραμόρφωσης στην είσοδο **D (VA)** | 0 | 19,62 | 0 | 16,12 |

Τριφασική Ανόρθωση με Διόδους σε Συνδεσμολογία Πλήρους Γέφυρας

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Υπολογισμοί προεργασίας | | Εργαστηριακές μετρήσεις | |
| L = 0 mH | L → ∞ | L = 0 mH | L = 450 mH |
| Μέση τιμή **vd (V)** | 67,52 | 67,52 | 65,08 | 65,46 |
| Μέση τιμή **id (A)** | 1,35 | 1,35 | 1,2 | 1,19 |
| Ενεργός τιμή **is,α (A)** |  | 1,1 | 1,1 | 0,96 |
| Ενεργός τιμή **is1,α (A)** |  | 1,05 | 0,97 | 0,92 |
| Φαινόμενη ισχύς στην είσοδο **S (VA)** |  | 95,45 | 96,41 | 84,14 |
| Ενεργός ισχύς στην είσοδο **Ps (W)** |  | 90,93 | 85,01 | 80,63 |
| Ενεργός ισχύς στο φορτίο **Pd (W)** | 91,35 | 91,15 | 76,6 | 75,4 |
| Άεργος ισχύς **Q1 (Var)** λόγω μετατόπισης στην είσοδο | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Συντελεστής μετατόπισης στην είσοδο **cosφ1** | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Συντελεστής ισχύος στην είσοδο **λ** |  | 0,95 | 0,88 | 0,96 |
| Ισχύς παραμόρφωσης στην είσοδο **D (VA)** |  | 29,02 | 45,48 | 24,05 |

**Απαντήσεις στις ερωτήσεις της αναφοράς:**

1. Όπως παρατηρούμε και από τους παραπάνω πίνακες, οι εργαστηριακές μας μετρήσεις είναι πολύ κοντά στους θεωρητικούς μας υπολογισμούς. Ωστόσο, εμφανίζουν μικρή αλλά αξιοσημείωτη διαφορά, γεγονός που οφείλεται σε ποικίλους παράγοντες. Αρχικά, πολλές από τις τιμές, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τους θεωρητικούς υπολογισμούς, διέφεραν από τις πραγματικές. Πιο συγκεκριμένα, η αντίσταση στο εργαστήριο μετρήθηκε 54,7 Ω και όχι 50 Ω, ενώ και η ενεργός τιμή της τάσης εισόδου δεν ήταν ακριβώς 50 V. Παράλληλα, η αυτεπαγωγή του πηνίου δεν έτεινε στο άπειρο, προφανώς, και οι δίοδοι δεν ήταν ιδανικοί, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν πτώση τάσης. Τέλος, σημαντικό ρόλο σε αυτή την απόκλιση μεταξύ εργαστηριακών μετρήσεων και θεωρητικών υπολογισμών έπαιζαν τόσο τα όργανα μέτρησης του εργαστηρίου, τα οποία δεν λειτουργούν με απόλυτη ακρίβεια, όσο και το ανθρώπινο σφάλμα στην καταγραφή των μετρήσεων.
2. Η ύπαρξη σημαντικής αυτεπαγωγής L σε σειρά με το ωμικό φορτίο διαφοροποιεί την κυματομορφή του ρεύματος, η οποία από ημιτονοειδής γίνεται τετραγωνική και με περισσότερες αρμονικές. Το αποτέλεσμα είναι να εμφανίζεται ισχύς παραμόρφωσης και να μειώνεται η ενεργός ισχύς που καταναλώνεται.
3. Στην περίπτωση που τροφοδοτείται αποκλειστικά ωμικό φορτίο, ο συντελεστής ισχύος λ είναι 1 στην μονοφασική ανόρθωση, καθώς η ενεργός ισχύς ταυτίζεται με την φαινόμενη. Στην τριφασική ανόρθωση, όμως, η συνάρτηση του ρεύματος παύει να είναι ημιτονοειδής με συνέπεια την ύπαρξη ισχύος παραμόρφωσης και την μείωση του λ. Όταν τοποθετούμε σημαντική αυτεπαγωγή L σε σειρά με την αντίσταση, στην μονοφασική ανόρθωση το λ μειώνεται λόγω της παραμόρφωσης που οφείλεται στην διαφορετική κυματομορφή του ρεύματος. Από την άλλη, στην τριφασική ανόρθωση, η ύπαρξη συμαντικής αυτεπαγωγής L, οδηγεί το λ σε αύξηση, αφού μειώνεται η παραμόρφωση και το ρεύμα γίνεται πιο σταθερό.
4. Στην μονοφασική ανόρθωση, παρατηρούμε κανονικά 2 παλμούς ανά περίοδο. Ανοιχτοκυκλώνοντας, λοιπόν, μία από τις διόδους χάνεται η κυματομορφή που οφείλεται στο ζευγάρι διόδων που περιέχει την δίοδο που ανοιχτοκυκλώσαμε και έτσι παρατηρούμε, πλέον, έναν παλμό στην μισή περίοδο, ενώ την υπόλοιπη μισή το κύκλωμα δεν άγει. Αντίστοιχα, στην τριφασική ανόρθωση, παρατηρούμε κανονικά 6 παλμούς ανά περίοδο και κάθε δίοδος συμμετέχει στην δημιουργία 2 από αυτών, οπότε με την ανοιχτοκύκλωση μιας από τις διόδους χάνονται 2 παλμοί.

|  |  |
| --- | --- |
| * Ανοιχτοκύκλωση μιας διόδου στον μονοφασικό ανορθωτή | * Ανοιχτοκύκλωση μιας διόδου στον τριφασικό ανορθωτή |
|  |  |

1. Όταν η δίοδος είναι ανάστροφα πολωμένη δεν διαρρέεται από ρεύμα και εμφανίζει τάση στα άκρα της, ενώ όταν είναι ορθά πολωμένη η κυματομορφή του ρεύματος έχει δύο παλμούς και η τάση στα άκρα της είναι μηδέν.

Εικόνα που περιέχει κείμενο, εσωτερικό, πίνακας ελέγχου

Περιγραφή που δημιουργήθηκε αυτόματα

1. Όπως παρατηρήσαμε στο παλμογράφο του εργαστηρίου, σε διάρκεια μίας περιόδου δικτύου εμφανίζονται 2 παλμοί στην έξοδο του μονοφασικού ανορθωτή και 6 στην έξοδο του τριφασικού. Επομένως, η συχνότητα της τάσης εξόδου είναι f = 2fs = 100 Hz στον μονοφασικό ανορθωτή και f = 6fs = 300 Hz στον τριφασικό.
2. Σε όλες τις περιπτώσεις, ισχύει cosφ1 = 1, αφού το ρεύμα και η τάση εισόδου είναι συμφασικά. Αντίθετα, ο συντελεστής ισχύος λ είναι 1 μόνο στην μονοφασική ανόρθωση με καθαρά ωμικό φορτίο και μικρότερος από 1 σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις, καθώς η κυματομορφή του ρεύματος δεν είναι ημιτονοειδής και υπάρχει ισχύς παραμόρφωσης. Η γωνία της σύνθετης αντίστασης του φορτίου δίνεται από τον τύπο θ = arctan(ωL/R) και καθυστερεί το ρεύμα του φορτίου σε σχέση με την τάση στα άκρα του. Ωστόσο, επειδή στην συγκεκριμένη περίπτωση η αυτεπαγωγή L είναι πολύ μεγάλη το ρεύμα στο φορτίο παραμένει σταθερό και έτσι ο συντελεστής μετατόπισης cosφ1 και ο συντελεστής ισχύος λ στην είσοδο δεν επηρεάζονται από την γωνία σύνθετης αντίστασης του φορτίου.