ΑΣΚΗΣΗ 2

**Τριφασικός Μετασχηματιστής – Διεκπεραίωση της εργαστηριακής άσκησης**

***ΟΜΑΔΑ Δ1:***

*ΚΑΠΕΝΤΖΩΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ*

*ΚΩΤΣΙΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ*

*ΠΑΣΤΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ*

*ΣΑΒΒΑΣ ΡΗΓΙΝΟΣ*

*ΣΑΜΙΩΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ*

*ΦΑΡΔΕΛΛΑΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

2022

***Περιεχόμενα***

[2.1.1. Εργαστηριακό Σκέλος - Τριφασικός Μετασχηματιστής 2](#_Toc103545497)

[2.1.1.1. Αρχικές Μετρήσεις 2](#_Toc103545498)

[2.1.1.2. Λειτουργία εν κενώ 2](#_Toc103545499)

[2.1.1.4. Προσδιορισμός ομάδας συνδεσμολογίας 5](#_Toc103545500)

# 2.1.1. Εργαστηριακό Σκέλος - Τριφασικός Μετασχηματιστής

## 2.1.1.1. Αρχικές Μετρήσεις

Α) Μετρήσαμε την ωμική αντίσταση πρωτεύοντος και την ωμική αντίσταση .

Β) Με ονομαστική τάση στο πρωτεύον, η ονομαστική τάση στο δευτερεύον είναι , σύμφωνα με τα στοιχεία που αναγράφονται πάνω στον μετασχηματιστή.

Ο λόγος μετασχηματισμού n ισούται:

## 2.1.1.2. Λειτουργία εν κενώ

Α) Ανοιχτοκυκλώνουμε το δευτερεύον τύλιγμα και τροφοδοτούμε το πρωτεύον με τάση ενεργού τιμής από έως . Μετράμε τα μεγέθη , και , οι μετρήσεις των οποίων είναι συγκεντρωμένες στον Πίνακας 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 150 | 90 | 142 | 24 |
| 200 | 120 | 165 | 39 |
| 250 | 150 | 197 | 57 |
| 300 | 180 | 244 | 78 |
| 350 | 210 | 347 | 102 |
| 400 | 250 | 492 | 144 |
| 430 | 260 | 619 | 180 |

Πίνακας 1. Μετρήσεις λειτουργίας εν κενώ.

Β) Έχοντας ανοιχτοκυκλωμένο το δευτερεύον και έχοντας εφαρμόσει στο πρωτεύον ονομαστική τάση , θα υπολογίσουμε τα μεγέθη και .

Αρχικά υπολογίζουμε τον συντελεστή ισχύος:

και

Υπολογίζουμε το ρεύμα σιδήρου:

Και το ρεύμα μαγνήτισης:

Από τα οποία θα υπολογίσουμε τα μεγέθη , :

Τελικά, από την υπολογίζουμε την :

Γ) Για τη σχεδίαση των γραφικών παραστάσεων , , και χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό Matlab.

clear all; clc; close all;

v1 = [150 200 250 300 350 400 430];

v2 = [90 120 150 180 210 250 260];

p0 = [24000 39000 57000 78000 102000 144000 180000];

i0 = [142 165 197 244 347 492 619];

cosf0 = p0./(v1.\*i0);

pfe = p0 - 3\*1\*i0.^2;

figure();

subplot(4,1,1);

plot(v1, p0, "-o");

title("P0 = f(U1)");

subplot(4,1,2);

plot(v1, i0, "-o");

title("I0 = f(U1)");

subplot(4,1,3);

plot(v1, cosf0, "-o");

title("cosf0 = f(U1)");

subplot(4,1,4);

plot(v1, pfe, "-o");

title("Pfe = f(U1)");

Line chart

Description automatically generated with low confidence Στην Εικόνα 1 φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις που ζητήθηκαν.

Εικόνα 1. Οι ζητούμενες γραφικές παραστάσεις.

**2.1.1.3**. **Λειτουργία σε βραχυκύκλωμα**

Α) Βραχυκυκλώνουμε τα τυλίγματα του δευτερεύοντος και μεταβάλλουμε το ρεύμα πρωτεύοντος κατά μέχρι να έχουμε ρεύμα βραχυκύκλωσης ίσο με . Μετράμε τα μεγέθη , , . Οι μετρήσεις που λάβαμε είναι συγκεντρωμένες στον Πίνακας 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 1 | 5 | 1.5 |
| 2 | 5.4 | 3 |
| 3 | 6.3 | 3 |
| 4 | 6.7 | 4.5 |
| 5 | 7.8 | 6 |
| 6 | 9.3 | 9 |
| 7 | 10.5 | 10.5 |
| 8 | 11.4 | 15 |
| 9 | 12.7 | 18 |
| 10 | 14.2 | 22.5 |
| 11 | 15.5 | 27 |

Πίνακας 2. Πίνακας μετρήσεων λειτουργίας σε βραχυκύκλωμα.

Β) Ισχύει ότι , και . Υπολογίζουμε από τη σχέση την αντίσταση :

Υπολογίζουμε την εμπέδηση , άρα

Γ) Για να σχεδιάσουμε τις γραφικές παραστάσεις και χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό Matlab.

clear all; clc; close all;

i1k = [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11];

u1k = [5 5.4 6.3 6.7 7.8 9.3 10.5 11.4 12.7 14 15.5];

p1k = [1.5 3 3 4.5 6 9 10.5 15 18 22.5 27];

figure();

subplot(2,1,1);

plot(i1k, u1k, "-o");

title("U1k = f(I1k)");

subplot(2,1,2);

plot(i1k, p1k, "-o");

title("P1k = f(I1k)");

Οι ζητούμενες γραφικές παραστάσεις φαίνονται παρακάτω στην Εικόνα 2.

Chart, line chart

Description automatically generated

Εικόνα . Ζητούμενες γραφικές παραστάσεις.

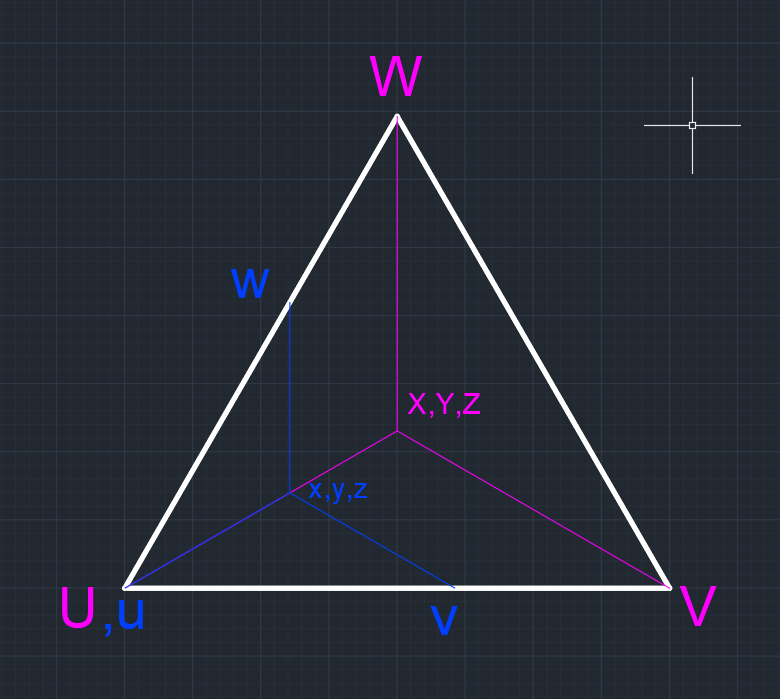
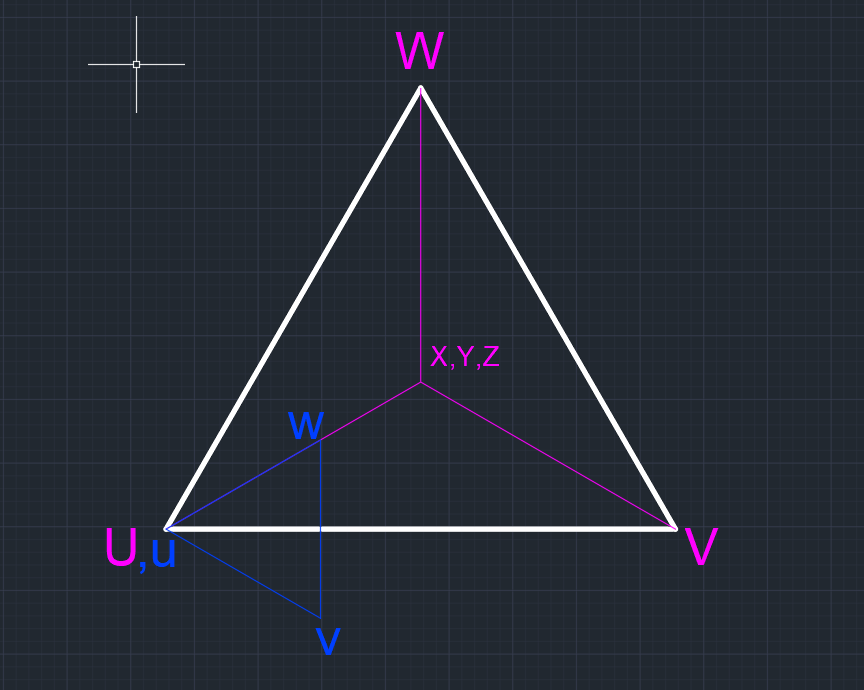
## 2.1.1.4. Προσδιορισμός ομάδας συνδεσμολογίας

Μετρήσαμε τις τάσεις που μας ζητούνται και συγκεντρώθηκαν στον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Σχήμα 5α | Σχήμα 5β |
|  | 240 V | 240 V |
|  | 400 V | 410 V |
|  | 410 V | 410 V |
|  | 140 V | 140 V |
|  | 110 V | 290 V |
|  | 360 V | 300 V |
|  | 250 V | 140 V |
|  | 250 V | 140 V |
|  | 360 V | 430 V |
|  | 160 V | 300 V |
|  | 90 V | 90 V |

Από τις 3 εξισώσεις συμπεραίνουμε ότι το διάγραμμα τάσεων θα λάβει την μορφή της **Error! Reference source not found.**. Η γωνία μεταξύ και είναι μηδέν, επομένως, ο χαρακτηριστικός αριθμός είναι .

Άρα είτε το είτε το βρίσκονται πάνω στην ευθεία . Αφού , το είναι το σημείο που βρίσκεται πάνω στην ευθεία . Η γωνία μεταξύ και είναι μηδέν, επομένως, ο χαρακτηριστικός αριθμός είναι .

Επομένως, για το σχήμα 5α ο μετασχηματιστής έχει το χαρακτηρισμό , δηλαδή τα τυλίγματα υψηλής και χαμηλής τάσεως είναι συνδεδεμένα σε αστέρα και ο χαρακτηριστικός αριθμός είναι 0. Αντίστοιχα, για το σχήμα 5β ο τριφασικός μετασχηματιστής έχει το χαρακτηρισμό , δηλαδή τα τυλίγματα υψηλής τάσεως είναι συνδεδεμένα σε αστέρα, τα τυλίγματα χαμηλής τάσεως είναι συνδεδεμένα σε τρίγωνο και ο χαρακτηριστικός αριθμός είναι 11.

Εικόνα 3. Διάγραμμα τάσεων συνδεσμολογίας σχήματος 5β.

Εικόνα 4. Διάγραμμα τάσεων συνδεσμολογίας σχήματος 5α.