ΑΣΚΗΣΗ 1

***ΟΜΑΔΑ 06:***

*ΣΑΒΒΑΣ ΡΗΓΙΝΟΣ*

[*ΚΑΛΟΜΕΝΙΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ*](https://eclass.upatras.gr/main/profile/display_profile.php?id=47971&token=63756459-47666d04cdab2983bbe4c4c88afa8ec52c488c52)

[*ΚΟΝΟΠΙΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ*](https://eclass.upatras.gr/main/profile/display_profile.php?id=61627&token=63756459-7f60036dea4a7d8c67d51c51b186046f2cbbe7ec)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

2022

Περιεχόμενα

[Ερώτημα Α 3](#_Toc119542597)

[Ερώτημα Β 5](#_Toc119542598)

[Για 6](#_Toc119542599)

[Για 7](#_Toc119542600)

[Ερώτημα Γ 8](#_Toc119542601)

[Ερώτημα Δ 10](#_Toc119542602)

[Για ML=0.1Ω (Nm) 10](#_Toc119542603)

[Για ML=0.25Ω (Nm) 10](#_Toc119542604)

[Ερώτημα Ε 11](#_Toc119542605)

## Ερώτημα Α

Με μηχανή χωρίς φορτίο μέσω της MATLAB δημιουργουμε τις ζητούμενες γραφικές παραστάσεις

Diagram

Description automatically generated

Εικόνα 1: Μηχανή χωρίς φορτίο

Chart

Description automatically generated

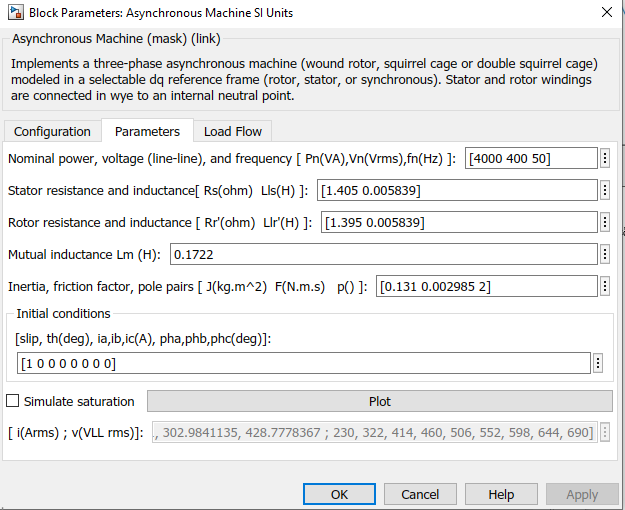
A picture containing diagram

Description automatically generated

* Σε αυτό το ερώτημα η και η δεν έχουν σχεδιαστεί διότι δουλέυουμε με μηχανή χωρίς φορτίο. Αυτό σημαίνει πως η ροπή του φορτίου είναι πάντα μηδέν

## Ερώτημα Β

Απο τις εσωτερικές ρυθμίσεις της μηχανής αλλάζουμε τη ροπή αδράνειας της μηχανής



Εικόνα 2: Αλλαγή της ροπής αδράνειας της μηχανής

Χρησιμοποιώντας τη MATLAB δημιουργούμε τις ίδιες γραφικες με το προηγόυμενο ερώτημα

Εδώ αξίζει να τονίσουμε πως όπως το προηγούμενο ερώτημα η και η δέν έχουν νοήμα σχεδίασης αφόυ η ροπή του φορτίου είναι πάντα μηδέν.

### Για

Chart, histogram

Description automatically generated

Chart, histogram

Description automatically generated

### Για

Chart, histogram

Description automatically generated

Chart, histogram

Description automatically generated

Έχοντας δημιουργήσει τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρούμε όσο αυξάνουμε τη ροπή αδράνειας της μηχάνης αυξάνουμε και τη συχνότητα της περιόδου της ηλεκτρομαγνητικής ροπής (οσο αυτή είναι περιοδική) καθώς και τον χρόνο αποκατάστασης της μηχανής.

## Ερώτημα Γ

* Η ονομαστική ροπή του κινητήρα βρίσκεται απ’ τη σχέση **P=M∙Ω** όπου:
  + P η ονομαστική ισχύς,
  + Μ η ονομαστική ροπή και
  + Ω η γωνιακή ταχύτητα του κινητήρα σε rad/s.

Για την προσομοίωση του συστήματός μας χρησιμοποιήσαμε ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα με ονομαστική τιμή ισχύος P=4 kW και ονομαστική ταχύτητα n=1430 rpm. Η σχέση η οποία συνδέει το n με το Ω είναι η εξής:

Συνεπώς Ω=149.75 ≈150 rad/s.

Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα είναι ίση με 4000 W.

Άρα η ονομαστική ροπή του είναι ίση με: **Μ≈26,7 N∙m**.

Για J=0,05kgm2 στην κανονική λειτουργία του στάτη παρατηρώ ότι το ονομαστικό ρεύμα είναι I=5.54A

Στην εικόνα η κανονική λειτουργία φαίνεται για t>0,23sec.

Chart, line chart

Description automatically generated

* Ο συντελεστής ισχύος(power factor) βρίσκεται από τον τύπο: PF= όπου:

Pin η απορροφούμενη ισχύς απ’ το δίκτυο και

Pδ η ονομαστική ισχύς του κινητήρα.

Η ισχύς που απορροφά ο κινητήρας απ’ το δίκτυο δίνεται απ’ τον τύπο

Pin=ms\*Vs\*Is\*cosφs , όπου:

* ms ο αριθμός φάσεων του στάτη
* Vs η ενεργός τιμή της φασικής τάσης
* Is η ενεργός τιμή του φασικού ρεύματος
* cosφs το συνημίτονο της διαφοράς φάσης τάσης-ρεύματος σε μια φάση του στάτη.

Άρα ms=3, Vs=230V, Is=0.707\*5.54 A

Η διαφορά φάσης μεταξύ ρεύματος και τάσης βρίσκεται απ’ τη γραφική παράστασή τους σε κοινούς άξονες απ’ τον εξής τύπο: Δφ= , δεδομένου ότι η συχνότητα του ρεύματος είναι ίδια με αυτή της τάσης. Για συχνότητα δικτύου f=50 Hz έχουμε περίοδο T==0,02s.

Το χρονικό διάστημα Δt στον παραπάνω τύπο μπορεί να υπολογισθεί ως το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών των ημιτονοειδών παραστάσεων τάσης και ρεύματος απ’ τα αρνητικά ή οποιουδήποτε άλλου κοινού συμβάντος.

Chart, histogram

Description automatically generated

Όπως βλέπουμε από το σχήμα η διαφορά φάσης είναι Δφ=0,1 καθώς Δt=0,02s

Άρα Pin =2702,6W

Pδ = 4000W

Οπότε PF = 1.48

## Ερώτημα Δ

### Για ML=0.1Ω (Nm)

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι Mel=f(n) και ML=f(n) σε κοινό διάγραμμα

Chart, histogram

Description automatically generated

### Για ML=0.25Ω (Nm)

Παρόμοια στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι Mel=f(n) και ML=f(n) σε κοινό διάγραμμα

Chart, line chart

Description automatically generated

Παρατηρούμε από τα δυο διαγράμματα ότι **όσο αυξάνουμε την ροπή φορτιού ML  προκαλείται αύξηση της ηλεκτρομαγνητικής ροπής Mel , όμως αυτή συντελείται με μικρότερο αριθμό στροφών.**

## Ερώτημα Ε

Diagram

Description automatically generated

Εικόνα 1: Μηχανή με φορτίο

Για αυτό το ερώτημα αλλάζουμε το πολλαπλασιαστή πριν τη ροπη του φορτίου απο 0,05 Ω εως 0.5 Ω με βήμα 0.05 Ω. Για κάθε μια απο αυτές τις τιμές της ροπής του φορτίου στη μόνιμη κατάσταση παίρνουμε μια τιμή της ηλεκτρομαγνητικής ροπής και μία τιμή για τη ταχύτητα του ροτορ. Έτσι καταλήγουμε στους παρακάτω πίνακες:

n = [1282.28 1383.58 1462.87 1526.56 1579.56 1625.22 1665.78 1702.04 1736.10 1767.84];

Mel = [67.5456 65.6283 61.7363 56.4334 50.1083 43.0472 35.4499 27.2397 18.7777 9.8088];

Σημαντικό είναι να τονισουμε πως το πρώτα σημεία των πινάκων αντιστοιχουν στη μεγαλύτερη ροπή φορτίου και τα τελευταία σημεία στη μικρότερη ροπή φορτίου, δηλαδή για έχουμε και για

έχουμε .

Τέλος με τη βοήθεια της MATLAB δημιουργόυμε τη ζητούμενη γραφική παράσταση

Chart, line chart

Description automatically generated