



**Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα  
Πειραιά Τεχνολογικού Τομέα  
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών  
Τ.Ε.**

**Εξοικονόμηση ενέργειας σε μηχανοστάσιο εμπορικού  
πλοίου χρησιμοποιώντας αναστροφέα (inverter)  
ελεγχόμενο από PLC**

**Πτυχιακή Εργασία**

**Φοιτητής: Κουναλάκης Νικόλαος , Χαρίτος Ευάγγελος  
ΑΜ: 41453 , 41272**

Επιβλέπων Καθηγητής

**Παπαγέωργας Παναγιώτης  
Καθηγητής, τμήματος Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε. ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ.**

**Ημερομηνία: 06/09/2017**



**Piraeus University  
Of Applied Sciences  
Department of Electronics  
Engineering**

# **Energy Saving System at Vessel's Engine Room by using inverter controlled by PLC**

**Degree Thesis**

**Student(s): Kounalakis Nikolaos , Charitos Evangelos  
Registration Number: 41453 , 41272**

Supervisor

**Papageorgas Panagiotis  
Professor, Department of Electronics Engineering, Piraeus University of Applied  
Sciences**

**Date: 06/09/2017**

## Περίληψη

Η πτυχιακή μας εργασία επιλέχθηκε να πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της ναυτιλίας έχοντας ως κύριο γνώμονα το μεγάλο φάσμα εφαρμογών που απευθύνονται και καλύπτονται από το αντικείμενο μας και έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στον ερευνητικό τομέα. Τόσο στον χώρο της ναυτιλίας όσο και της βιομηχανίας, είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει χαμηλή κατανάλωση ισχύος διατηρώντας την απόδοση της παραγωγικής ενέργειας στις επιθυμητές τιμές.

Στο μηχανοστάσιο ενός εμπορικού πλοίου, συναντάμε την κύρια μηχανή (Main Engine) στην οποία οφείλεται η κίνηση του, καθώς και τις ηλεκτρομηχανές (Diesel Generators) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Όπως είναι εμφανές, κατά την διάρκεια λειτουργίας των προαναφερόμενων μηχανών και άλλων μηχανικών-ηλεκτρικών συστημάτων, έχουμε μείωση της πίεσεως του αέρα που εμπεριέχεται μέσα στο μηχανοστάσιο. Είναι διαπιστωμένο ότι για να έχουμε ιδανικές συνθήκες λειτουργίας των μηχανών καθώς και ομαλή και ασφαλή διέλευση- παραμονή στον περιβάλλοντα χώρο του μηχανοστασίου, εκτιμάται ότι η εσωτερική πίεση πρέπει να είναι θετική συναρτήσει της ατμοσφαιρικής πίεσεως. Αυτό θα προσπαθήσουμε να επιτύχουμε με την χρήση ελεγχόμενου Συμπιεστή Αέρος (Air Pump) χρησιμοποιώντας τις χαμηλότερες δυνατές στροφές του, εξασφαλίζοντας το ίδιο αποτέλεσμα, δηλ. θετική πίεση στο μηχανοστάσιο.

Θα υλοποιήσουμε μια πειραματική διάταξη προσομοιώνοντας συνθήκες πραγματικού μηχανοστασίου αποδεικνύοντας πως ο Συμπιεστής Αέρος (Pump) και κατ' επέκταση οι ανεμιστήρες του μηχανοστασίου δεν χρειάζεται να λειτουργούν στο 100% της ισχύος τους, αλλά να μεταβάλλεται η ισχύς τους ανάλογα με το φορτίο και την ανάγκη των μηχανών για να έχουμε την καλύτερη δυνατή απόδοση, με χαμηλότερη κατανάλωση.

Η κεντρική ιδέα για την πειραματική διάταξη έχει ως βάση την κατασκευή ενός αεροστεγούς τετραγωνικού πλαισίου το οποίο θα προσομοιώνει τα χαρακτηριστικά του μηχανοστασίου σε μικρότερη κλίμακα. Θα χρησιμοποιήσουμε ένα Συμπιεστή Αέρος (Pump) έναντι των τεσσάρων που έχουμε σε ένα μηχανοστάσιο, έναν ρυθμιστή στροφών (inverter) για την αντλία, ένα PLC (Programmable Logic Controller) το οποίο θα προγραμματιστεί από εμάς για να ελέγχονται οι στροφές του Συμπιεστή μέσω του Inverter, μια οθόνη αφής (HMI) από την οποία θα ελέγχουμε το PLC και ένας Διαφορικός Πρεσσοστάτης (DPT: Difference Pressure Transmitter) ο οποίος θα δέχεται 2 διαφορετικές μεταβλητές πίεσης την εξωτερική ατμοσφαιρική πίεση και την πίεση του χώρου της μηχανής.

## Λέξεις – κλειδιά

Main Engine, Diesel Generators, Pump, inverter, Programmable Logic Controller, HMI, DPT(Difference Pressure Transmitter).

## **Abstract**

Our dissertation was chosen to have a focus on shipping, mainly due to the huge range of applications of such research. Both in the field of shipping and in the industry, great importance is placed upon low power consumption, while ensuring that the performance of the productive energy remains at the desired level.

In the engine room of a merchant marine vessel, one can find the Main Engine, which is responsible for its movement, as well as the Diesel Generators involved in generating electricity. During the functioning of the aforementioned engines and additional mechanical and electrical systems, suction of the air pressure in the engine room occurs. It has been established that in order to acquire optimal conditions for the functioning of the engines, as well as to ensure a safe passage and stay in the surrounding areas of the engine room, the internal pressure must be positive in relation to the atmospheric pressure. In our piece of work we will attempt this through the use of a controlled pump. This will be carried out by using its lowest possible turns, while ensuring positive pressure in the engine room.

We will implement an experimental design, simulating the conditions of a real engine room, in an attempt to prove that the pump, as well as the fans of the engine room, is not required to function to its full (100%) potential. Rather, we suggest that their power should be adapted according to the freight and the engines' need. Thus, we will achieve a more efficient use, meaning we will have the best possible performance with the lowest possible consumption.

The main idea behind the experimental design is based on the construction of an airtight squared frame, which will replicate the features found in an engine room to a smaller scale. In contrast to a real engine room, which contains four pumps, we decided on using one pump. In addition, we will use an inverter for the pump, a PLC (Programmable Logic Controller), which will be programmed by us to control the turns of the pump through the inverter, a touchscreen (HMI) used to control the PLC and a DPT (Difference Pressure Transmitter), which will receive two different pressure variables: the external atmospheric pressure and the pressure in the engine.

## **Keywords**

Main Engine, Diesel Generators, Pump, inverter, Programmable Logic Controller, HMI, DPT(Difference Pressure Transmitter).