

## **ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ**

### **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ «ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑΣ» ΣΝΔ**

[ Ηλεκτροτεχνίας, Ηλεκτρικών Μηχανών, Επεξεργασίας Σήματος και ΣΑΕ ]

#### **Εργαστήρια**

Τα εργαστήρια Ηλεκτροτεχνίας, διεξάγονται παράλληλα με το αντίστοιχο θεωρητικό μάθημα στα Α', Β' και Γ' έτη σπουδών.

Σκοπό έχουν την πρακτική εξάσκηση των Ν. Δοκίμων σε θέματα της αντίστοιχης θεωρίας και την αφομοίωση εφαρμοσμένων γνωστικών αντικειμένων, που δύσκολα ή ελάχιστα μπορούν να διδαχθούν κατά τη «θεωρία».

Η διάρθρωση της ύλης στα Εργαστηριακά Θέματα είναι (σύμφωνα με τον Κανονισμό Εκπαιδευσεως, όπως αναθεωρήθηκε και ίσχυσε από το Εκπ. Έτος 1999-2000 για το Α' Έτος, από το Εκπ. Έτος 2000-2001 για το Β' Έτος και από το Εκπ. Έτος 2001-2002 για το Γ' Έτος), συνοπτικά όπως παρακάτω :

#### **Α' Έτος**

Κατά το πρώτο έτος τα εργαστήρια καλύπτουν βασική θεωρία Ηλεκτρισμού, με έμφαση στα κυκλώματα Εναλλασσομένου Ρεύματος (μονοφασικού και τριφασικού), στις μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών και στις αρχές επί των οποίων βασίζονται τα όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων (αναλογικά και κυρίως τα σύγχρονα ψηφιακά). Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά πειράματα :

- Ωμόμετρο, Γέφυρα R/L/C, Συνδεσμολογίες R/L/C, Συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα, Μετρήσεις, Συνδυαστικά κυκλώματα
- Πηγές Εργαστηρίου ΣΡ-ΕΡ, Βολτόμετρο - Αμπερόμετρο, Μετρήσεις Τάσεων και Ρευμάτων σε κυκλώματα R, L, C. Χωρητικότητα. Κυκλώματα RC. Επαγωγή. Κυκλώματα RL. Κυκλώματα RLC. Κυκλώματα εναλλασσομένου σειράς και παράλληλα.
- Χρήση Βαττόμετρου και Μετρητή  $\cos\phi$ , Αναβαθμονόμηση Κλίμακας Οργάνου, Μετρήσεις ισχύος και  $\cos\phi$  στο Σ.Ρ. / Ε.Ρ.
- Παλμογράφος και Σηματογεννήτρια, Μετρήσεις με Παλμογράφο στο Ε.Ρ
- Αρχές Ηλεκτρολογικού Σχεδίου, Διακόπτες, Μετρήσεις με διάφορα όργανα,
- Εξάσκηση στη χρήση των οργάνων
- Φόρτιση / Εκφόρτιση πυκνωτή / πηνίου, Κυκλώματα RC / RL, Σταθερά χρόνου
- Κυκλώματα Συντονισμού
- Τριφασικά Κυκλώματα, Μέτρηση Τριφασικής ισχύος, Μετρήσεις τάσεως, ρεύματος, πραγματικής και φαινομένου ισχύος, γωνίας φάσεως, συντελεστού ισχύος.
- Πειραματική Επαλήθευση Βασικών Θεωρημάτων Ηλεκτροτεχνίας

#### **Β' Έτος**

Στο δεύτερο έτος, καλύπτονται θέματα Ηλεκτρομαγνητισμού, Μετασχηματιστών, Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου και Συλλογής / Επεξεργασίας Σημάτων, καθώς και εφαρμογές αυτών με έμφαση στις εφαρμογές επί των πλοίων.

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά πειράματα :

- Μαγνητικά πεδία, Μαγνητικά κυκλώματα, Ηλεκτρομαγνήτες
- Μετασχηματιστές, Υποσταθμοί
- Ηλεκτρονόμοι, Βομβητές. Κυκλώματα αυτοματισμού και Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC)

- Μεταβατικά φαινόμενα σε ηλεκτρικά δίκτυα και κυκλώματα μετασχηματιστών,
- μεταβατικά φαινόμενα σε ηλεκτρικά δίκτυα κλπ., μελέτη αρμονικών, χρήση Η/Υ και εξειδικευμένων προγραμμάτων και οργάνων για καταγραφή και μελέτη αρμονικών, υπερτάσεων, ποιότητας τάσεως. Διακυμάνσεις τάσεως και ρεύματος σε δίκτυα, καταγραφή και μελέτη αυτών με χρήση εξειδικευμένων οργάνων, Η/Υ και λογισμικού.
- Μετρήσεις Ποιότητας Ηλεκτρικής Τροφοδοσίας (διακυμάνσεις τάσεως και ρεύματος σε δίκτυα ) με εξειδικευμένα όργανα
- αυτοματοποίηση μετρήσεων με χρήση οργάνων που ελέγχονται από υπολογιστή, πρωτόκολλα σύνδεσης οργάνων και Η/Υ σε δίκτυα μετρήσεων (IEEE-488, RS232 κλπ.)
- Λήψη δεδομένων με «κάρτες» και επεξεργασία σημάτων με ηλεκτρονικό υπολογιστή. επεξεργασία αυτών των σημάτων με Η/Υ και εξειδικευμένο λογισμικό.
- Θεωρία χάους, και εφαρμογές στην Ηλεκτροτεχνία

### Γ' Έτος

Κατά το τρίτο έτος καλύπτονται θέματα Ηλεκτρικών μηχανών, Συστημάτων Συγχρονομετάδοσης, Μεθόδων μετατροπής και αποθήκευσης ηλ. Ενέργειας, Ηλεκτρονικών ισχύος και εφαρμογής αυτών στα πλοία, καθώς και θέματα Τεχνολογίας ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (καλώδια, γειώσεις, μονώσεις, αλεξικέραυνα, διακόπτες και συστήματα ασφαλείας).

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά πειράματα:

- Μελέτη κατασκευής μερών και εξαρτημάτων των διαφόρων τύπων μηχανών, η συνδεσμολογία αυτών, και η λειτουργία αυτών.
- χαρακτηριστικές καμπύλες μηχανών υπό κενή λειτουργία και υπό φορτίο, όπως η σχέση μεταξύ ροπής και ταχύτητας κλπ.
- παραλληλισμός γεννητριών συνεχούς και γεννητριών εναλλασσομένου και συγχρονισμός αυτών με το δίκτυο αλλά και μεταξύ τους.
- Εκκίνηση ηλεκτρικών μηχανών, μελέτη μεταβατικών φαινομένων κατά την εκκίνηση.
- Μεταβολή ταχύτητας ηλεκτρικών μηχανών, Ηλεκτρονικοί μετατροπείς.
- Μετρήσεις ροπής, μεταβατική και δυναμική λειτουργία ηλεκτρικών μηχανών.
- Μελέτη ειδικών ηλεκτρικών μηχανών (Shrage Motor, Γεννήτρια άνευ ψηκτρών κλπ)
- Συστήματα συγχρονομετάδοσης.
- Ηλεκτρονικά ισχύος και εφαρμογές αυτών σε συστήματα αυτομάτων ρυθμίσεων Ηλ. Μηχανών κλπ.
- Μελέτη Ηλ. Συσσωρευτών, Κυψελών Καυσίμου, Φωτοκύτταρων και άλλων διατάξεων παραγωγής, μετατροπής και αποθήκευσης ηλεκτρικής
- Μετρήσεις μονώσεων, αντιστάσεως γειώσεων, και αντιστάσεων πολύ μικρών τιμών.
- Άλλα θέματα Ηλ. Εγκαταστάσεων ( π.χ. καλώδια, επιπτώσεις βραχυκυκλωμάτων κλπ )

\* Τέλος οι Ν. Δόκιμοι – κυρίως Βου και Γου Έτους – εκτελούν εργασίες, σε θέματα της ύλης, όπως π.χ. για μελέτη και επεξεργασία σημάτων, για επίλυση προβλημάτων Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου, για παρατήρηση φαινομένων σε μετασχηματιστές κλπ. Οι εργασίες γίνονται με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και ειδικών προγραμμάτων.

## Εργαστηριακός εξοπλισμός

Για την υλοποίηση των παραπάνω πειραμάτων, διατίθενται τρία εργαστήρια.

### Εργαστήριο Ηλεκτροτεχνίας.

Καλύπτει κυρίως τις ανάγκες του πρώτου έτους

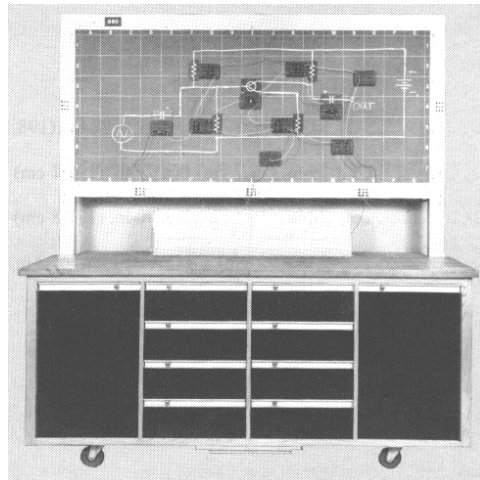
Διαθέτει πέντε τράπεζες ηλεκτρικών πειραμάτων. Κάθε τράπεζα διαθέτει τέσσερις θέσεις εργασίας, όπου εκάστη θέση έχει την δυνατότητα υποδοχής δύο Ναυτικών Δοκίμων.

Κάθε θέση εργασίας είναι εξοπλισμένη με τροφοδοτικό συνεχούς (Σ.Ρ.) και εναλλασσομένου (Ε.Ρ.) ρεύματος, ψηφιακά και αναλογικά πολύμετρα, παλμογράφο και γεννήτρια κυματομορφών.



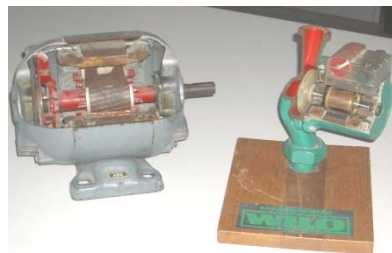
Κάθε θέση διαθέτει μια πλήρη σειρά πειραμάτων. Έτσι είναι δυνατόν να εκτελούνται ταυτόχρονα και στις 20 θέσεις το ίδιο εργαστηριακό πείραμα, και να εκτελούνται πολλαπλής μορφής ηλεκτρικές μετρήσεις και απεικονίσεις διαφόρων μορφών (συνδεσμολογιών) ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Για επίδειξη των πειραμάτων από τον διδάσκοντα, το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με ειδικό μαγνητικό κεραμικό πίνακα επίδειξης.



Το εργαστήριο διαθέτει και σειρά από φορητά όργανα, για μετρήσεις ηλεκτρικής ισχύος, αντιστάσεως μονώσεων, αντιστάσεως γειώσεων, μαγνητικής επαγωγής κλπ.

Τέλος στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχει συλλογή, υπό μορφή εκθέσεως, διαφόρων παλαιών εξαρτημάτων, αλλά και παλαιών συσκευών και οργάνων, τόσο σε τομές, όσο και ολόκληρα, με τα οποία ο φοιτητής επιβοηθείται στο να αντιληφθεί καλύτερα τις διαφορές ηλεκτρικές συσκευές και εξαρτήματα.



## Εργαστήριο Ηλεκτρικών Μηχανών

Καλύπτει κυρίως τις ανάγκες του τρίτου έτους  
Το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με έξι τράπεζες πειραμάτων.

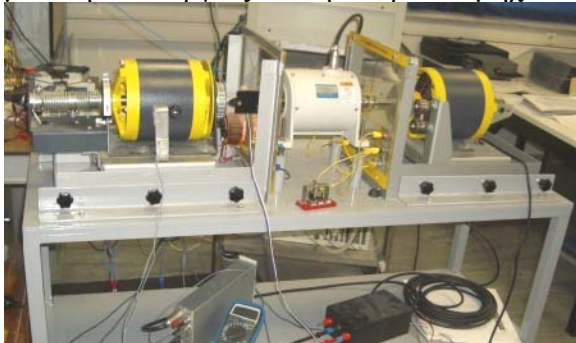
Κάθε τράπεζα διαθέτει μια πλήρη σειρά από ηλεκτρικές μηχανές διαφόρων τύπων, Σ.Ρ. και Ε.Ρ. ρεύματος, με δυνατότητα παρατηρήσεως της εσωτερικής δομής και λειτουργίας αυτών. Στις τράπεζες αυτές δίνεται η δυνατότητα στο φοιτητή να εκτελεί πειράματα ηλεκτρικών μηχανών, Σ.Ρ. και Σ.Ρ. ρεύματος ώστε να κατανοεί την λειτουργία αυτών, να εξάγει τις χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας κλπ.



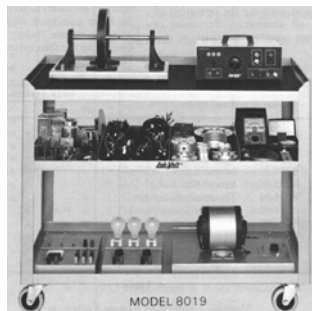
Υπάρχει η απαραίτητη υποδομή για ταυτόχρονη εκτέλεση έξι ιδίων πειραμάτων.

Κάθε τράπεζα διαθέτει και τα απαραίτητα, για την εκτέλεση των πειραμάτων, όργανα μετρήσεων, πχ. βολτόμετρα, αμπερόμετρα, όργανα μετρήσεως ισχύος, κλπ.

Μετρητές ροπής, μηχανικά, αναλογικά και ψηφιακά στροφόμετρα, ηλεκτροδυναμόμετρα, ηλεκτρικές πέδες, σε συνδυασμό με καταγραφικά όργανα χρησιμοποιούνται για την μελέτη λειτουργίας των ηλεκτρικών μηχανών

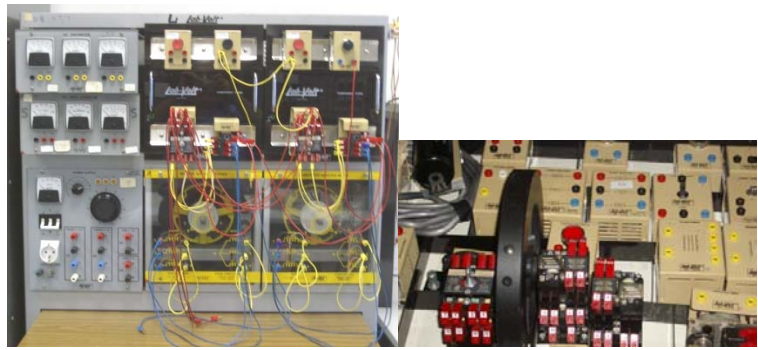


Για την κατανόηση του τρόπου κατασκευής των ηλεκτρικών μηχανών, υπάρχουν τα απαραίτητα εξαρτήματα με τα οποία ο φοιτητής έχει τη δυνατότητα να συναρμολογήσει, μετρήσει και λειτουργήσει βασικούς τύπους ηλεκτρικών μηχανών.





Για την εκτέλεση πειραμάτων ελέγχου ηλεκτρικών μηχανών το εργαστήριο διαθέτει πλήρη σειρά από τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως ηλεκτρονόμους, βομβητές, ασφαλειοδιακόπτες, push buttons, κλπ.



### Εργαστήριο Επεξεργασίας Σημάτων και ΣΑΕ

Καλύπτει κυρίως τις ανάγκες του δευτέρου και τρίτου έτους

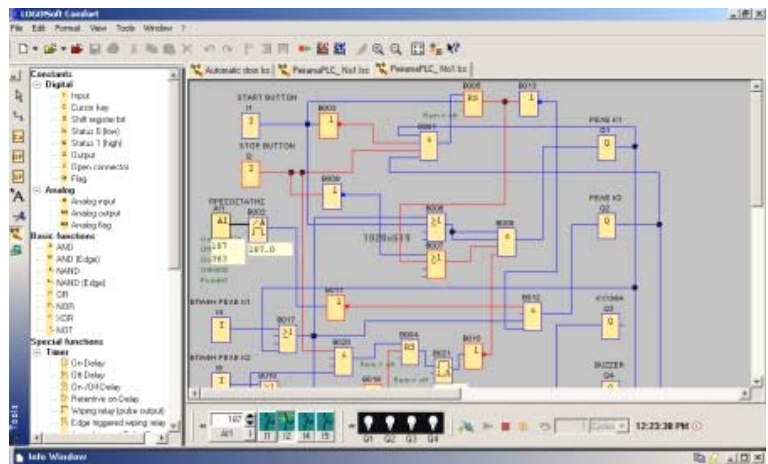
Σειρά από Synchro Servo μονάδες χρησιμοποιείται για την εκτέλεση πειραμάτων.

Το σύστημα διαθέτει Transmitters, Receivers, Torque Differential Transmitters, Receivers, Amplifiers, Control Transformers etc.

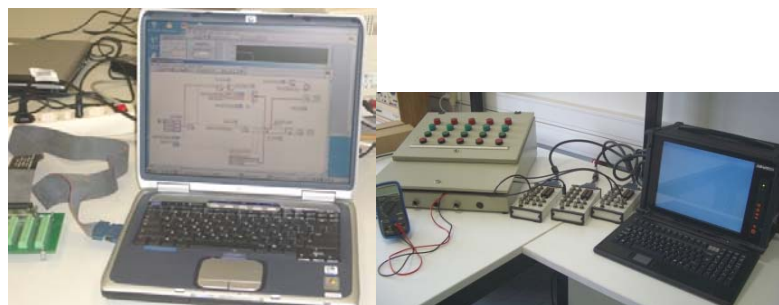


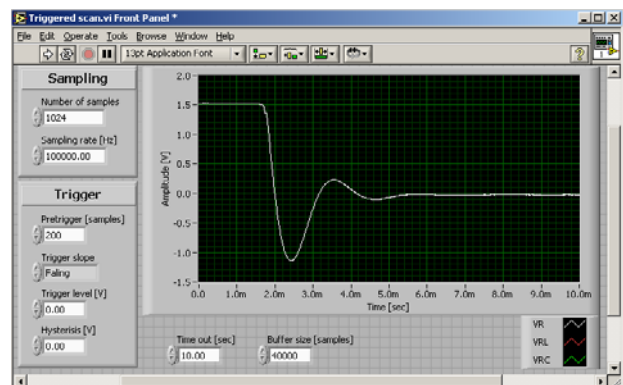
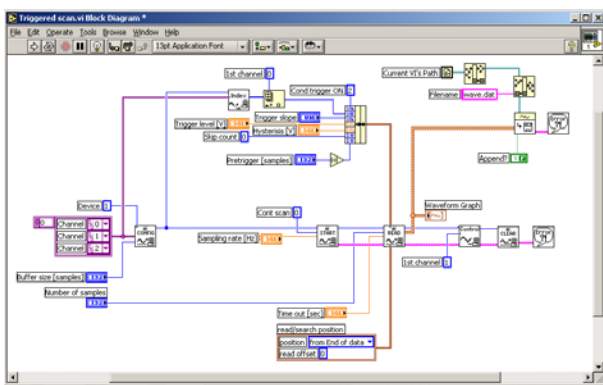
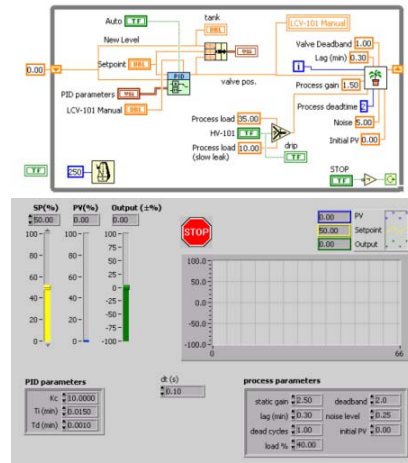
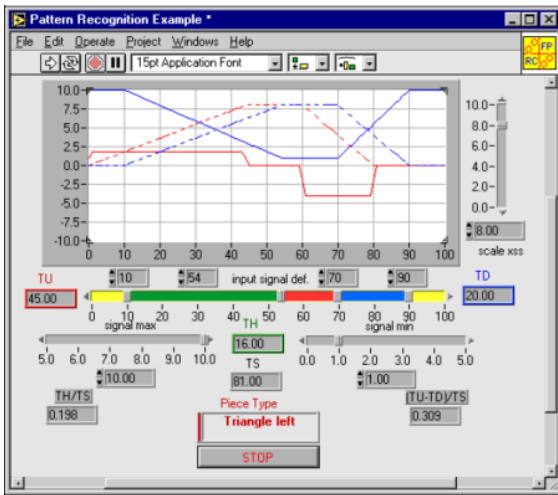
Μια σειρά από Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC) χρησιμοποιείται για την εκτέλεση διαφόρων πειραμάτων.

Η χρήση κατάλληλου λογισμικού βοηθάει στους ΝΔ στη σχεδίαση, δοκιμή και εκτέλεση πολύπλοκων πειραμάτων.



Συστήματα συλλογής και επεξεργασίας σημάτων, χρησιμοποιούνται για την διεξαγωγή αντιστοιχών πειραμάτων





Λογισμικό για την σχεδίαση και την προσομοίωση συστημάτων, όπως National Instrument's Lab-View suite, Matlab, Mathcad, EMTP, 3M, etc χρησιμοποιείται για την μελέτη διαφόρων συστημάτων

Στο εργαστήριο είναι εγκατεστημένη και μια πλήρης τράπεζα πειραμάτων ηλεκτρικών μηχανών, ίδια με αυτές που υπάρχουν στο εργαστήριο ηλεκτρικών μηχανών.

Το εργαστήριο διαθέτει ηλεκτρονικό υπολογιστή μετά περιφερειακών μονάδων (Plotter, Digitizer, Scanner, Printers), καθώς και εξειδικευμένα όργανα ακριβείας, πολλά εκ των οποίων έχουν δυνατότητα ελέγχου από ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπως:

- καταγραφικό 8 καναλιών ASTROMED,
- παλμογράφους ψηφιακής αποθήκευσης HAMEG, Fluke
- γέφυρες RLC HIOKI,
- αναλυτή ηλεκτρικής ενέργειας ELCONTROL,
- προγραμματιζόμενη γεννήτρια κυματομορφών TEKTRONIX,
- όργανο καταγραφής διαταραχών ηλεκτρικών δικτύων, DRANETZ
- ψηφιακά πολύμετρα METRIX, FLUKE, THANDAR THURLBY,
- ψηφιακό στροφόμετρο laser,
- επιταχυνσιόμετρο Bruel & Kjaer
- Πεδιόμετρο, Chauvin Arnoux
- σειρά από σηματολήπτες (Probes) τάσεως, ρεύματος, κλπ..