

# ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ Ι - ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ-ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

**ΕΞΑΜΗΝΟ: Ε΄**

**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ : 3**

Σκοπός – Στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος, οι σπουδαστές θα πρέπει να έχουν αποκτήσει:

- α) γνώση για τα συστήματα αυτομάτου ελέγχου, τη σημασία τους και την ιστορική εξέλιξή τους,
- β) γνώση για τις βασικές αρχές των Σ.Α.Ε. και τα βασικά τμήματά τους,
- γ) γνώσεις σχετικές με τα αισθητήρια θέσης, στάθμης πίεσης, θερμοκρασίας, φωτεινότητας, ροής, ιξώδους, ατμού και τον τρόπο μέτρησης των προηγούμενων μεγεθών,
- δ) γνώση σχετικά με τους ενισχυτές – ελεγκτές που χρησιμοποιούνται

Επιπλέον:

- α) να έχουν την ικανότητα εντοπισμού ηλεκτρικών δυσλειτουργιών - περιοχής βλαβών και μέτρων πρόληψης ζημιών
- γ) να έχουν την ικανότητα για πραγματοποίηση δοκιμών και μέτρησης της απόδοσης συστημάτων παρακολούθησης, συσκευών αυτόματων ελέγχου

**Τρόπος Διδασκαλίας :** Εκπαιδευτικά κείμενα, Σημειώσεις, Παρουσιάσεις, Ασκήσεις

**Μέσα Διδασκαλίας :** Πίνακας, προβολέας δεδομένων (data projector), προβολέας διαφανειών (over head projector), DVD – Video, Προσομοίωση, Εργαστήριο, Προσομοιωτής Μηχανοστασίου

- \* Σημείωση: Οι εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος γίνονται στο μάθημα “Τεχνουργεία – Εργαστήρια V”. Οι προτεινόμενες ώρες εργαστηρίου (6 ώρες) μπορούν να πραγματοποιηθούν εφόσον ο διατιθέμενος χρόνος (ανάλογα και με το διατιθέμενο εργαστηριακό εξοπλισμό) για το αντίστοιχο εργαστήριο στο μάθημα “Τεχνουργεία – Εργαστήρια V” δεν επαρκεί.

Αναλυτικό πρόγραμμα διδασκαλίας:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Ιστορική εξέλιξη των Σ.Α.Ε. από τα πρώτα χειροκίνητα συστήματα μέχρι τα υπεραυτόματα.
2. Συστήματα ανοιχτού βρόγχου.
3. Συστήματα κλειστού βρόγχου.
4. Σύγκριση των παραπάνω δύο συστημάτων.

## 2. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ

1. Βασικές αρχές – ορολογία - χαρακτηριστικά
2. Συστήματα – χαρακτηριστικά αισθητήρων
3. Ιδιότητες αισθητήριων (γραμμικότητα, ευαισθησία, επαναληψιμότητα)

## 3. ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ

1. Γραμμική μετατόπιση, γραμμικό ποτενσιόμετρο, ο γραμμικός μεταβλητός διαφορικός Μ/Σ, ο μετρητής μηχανικής τάσης με αντίσταση, ο πυκνωτής μεταβλητού εμβαδού
2. Γωνιακή μετατόπιση, περιστροφικό ποτενσιόμετρο, ο αξονικός οπτικός κωδικοποιητής, η ταχομετρική γεννήτρια
3. Προσέγγιση, μικροδιακόπτες, οι διακόπτες με γλωσσίδα, ο αισθητήρας προσέγγισης μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης, ο αισθητήρας προσέγγισης φαινομένου Hall, ο οπτικός αισθητήρας ανακλώμενης δέσμης, Το φαινόμενο Hall στο χρονισμό ηλεκτρονικής ανάφλεξης κινητήρα. Επιτάχυνση

## 4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ, ΥΨΟΥΣ, ΒΑΡΟΥΣ, ΠΙΕΣΗΣ

104 [Επιστροφή στην πρώτη σελίδα](#)

1. Όργανα στάθμης για υγρά – στερεά
2. Μέτρηση στάθμης, Δοχείο παρατήρησης, ο Μετρητής πλωτήρα με αντίβαρο, ο Ηλεκτρικός μετρητής με πλωτήρα, οι Βελόνες χωρητικότητας, μανόμετρο, ο Μετρητής στάθμης φυσαλίδων, ο Μετρητής στάθμης με υπερήχους, Radar, fork vibration, Μετατόπισης, Υδροστατικής πίεσης, Διακοπτικοί αισθητήρες, Μετρητής στάθμης sludge με ultrasonic αισθητήρες, Μετρητής στάθμης sludge με ultrasonic blanket αισθητήρες, Vibrating rod level switch
3. Μέτρηση δύναμης, ζυγός ελατηρίου, ο ζυγός ελατηρίου με ποτενσιόμετρο
4. Μέτρηση πίεσης, μανόμετρο (νερού – υδραργύρου), βαρόμετρο aneroid, ο μετρητής πίεσης με σωλήνα Bourdon, ο Φυσητήρας, ο χωρητικός αισθητήρας πίεσης, το βαρόμετρο, πιεζοηλεκτρική αντίσταση, πιεζοηλεκτρικός κρύσταλλος Μανόμετρα υγρού

#### **5. ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ – ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ**

1. Μέτρηση θερμοκρασίας, θερμόμετρο υγρού, το μεταλλικό θερμόμετρο, το διμεταλλικό έλασμα, ο θερμοστάτης, το ηλεκτρικό θερμόμετρο, το Θερμίστορ, το Θερμοζεύγος, το οπτικό πυρόμετρο νήματος, Πυρόμετρο υπερύθρου, Pt100, Εγκαταστάσεις ελέγχου θερμοκρασίας Ηλεκτρογεννητριών
2. Μέτρηση φωτεινότητας, φωτοαντίσταση, LDR εφαρμογή στον λέβητα

#### **6. ΜΕΤΡΗΣΗ ΡΟΗΣ – ΙΞΩΔΟΥΣ - ΑΤΜΟΥ**

1. Μέτρηση ροής, μετρητής στροβίλου, μετρητές στένωσης, σωλήνας Venturi, Μετρητής με κάθετο στόμιο εκροής, Μετρητής με ακροφύσιο, Ηλεκτρομαγνητικά ροόμετρα, Ultrasonic ροόμετρα, ροόμετρα ενδείκτη, ροόμετρα σωλήνα, Σωλήνας Pitot για μέτρηση ταχύτητας ρευστού, Μετρητής ροής μεταβλητής διατομής, Μετρητής με κάθετο στόμιο εκροής, ακροφύσιο
2. Μέτρηση ιξώδους, μετρητής θερμοκρασίας, viscometer, ταλάντωσης – fork και ο περιστροφικός μετρητής ιξώδους
3. Μετρητής ατμού, κάθετος διακόπτης νερού – ατμού, ηλεκτρονικά probes, ηλεκτρόδια μεταβλητής αντίστασης, igema remote water level indicator

#### **7. ΕΙΔΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ**

1. Εφαρμογές limit switch σε γεραμούς πλοίων
2. Ταχογεννήτρια, Στροφόμετρα
3. Μετρητής κενού ψυγείου
4. Oil water sensor
5. Ανιχνευτής πυκνότητας καπνού, υγρασίας
6. Oil mist detector – crankcase (στροφαλοφόρος)
7. Gas explosion detector – meter
8. Ανιχνευτής pH
9. Αισθητήρας φωτιάς – πυρανίχνευσης
10. Αναλυτής νερού, Σαλινόμετρο
11. Αναλυτής οξυγόνου
12. Αναλυτής CO<sub>2</sub>
13. Μετρητές ταλάντωσης

#### **8. ΑΠΕΙΚΟΝΗΣΗ – ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

1. Αναλογικοί ενδείκτες
2. Ψηφιακοί ενδείκτες
3. Μετατροπέας A/D & D/A
4. Καταγραφικές συσκευές

#### **9. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ**

1. Σήματα, Ενίσχυση, ενισχυτής.
2. Αρχή λειτουργίας πνευματικού συστήματος, Τύποι πτερυγίου – ακροφυσίου, ρελέ

3. Μεταδότες – Επενεργητές – Μηχανικού σήματος σε ηλεκτρικό και αντίστροφα – Μηχανικού σήματος σε πνευματικό και αντίστροφα – Πνευματικού σήματος σε Ηλεκτρονικό και αντίστροφα.
4. Να εξηγηθούν τα κύρια χαρακτηριστικά του ηλεκτροπνευματικού μετατροπέα, μετατροπή πνευματικού σήματος 20 – 100 kPa σε αναλογικό 4 - 20 mA
5. Πνευματική διαφραγματική βαλβίδα
6. Ηλεκτροπνευματικός τοποθετητής
7. ΣΑΕ ελέγχου πίεσης με πνευματικές βαλβίδες
8. Αναλογικές βαλβίδες, μονοθέσιες, δύο θέσεων
9. Πνευματικοί ενισχυτές
10. Αναλογικός ενισχυτής, Ενισχυτής μέσου όρου, Ενισχυτής αθροίσεως, Ενισχυτής αφαιρέσεως, Ενισχυτής πολλαπλασιασμού ή διαιρέσεως
11. Ηλεκτρονικός ενισχυτής με τελεστικούς ενισχυτές
12. Ενισχυτής αναλογικός διαφοράς, Ενισχυτής αντιστροφής, Ενισχυτής αθροίσεως, Ενισχυτής ολοκληρώσεως, Ενισχυτής διαφόρισης
13. Εφαρμογές.

#### **10. ΕΛΕΓΚΤΕΣ**

2. Ελεγκτής ON – OFF, Ελεγκτής τριών θέσεων, Ελεγκτής δύο βημάτων, Ελεγκτής cascade
3. Ελεγκτής P
4. Αναλογικός εύρος, κέρδος ελεγκτή, αναλογική περιοχή
5. Πνευματικός – Υδραυλικός – Ηλεκτρικός – Ηλεκτρονικός P ελεγκτής,
6. Direct action, reverse action, Προβλήματα ελεγκτών τύπου P
7. Offset, Ελεγκτής I
8. Ελεγκτής P – I παράλληλης και παραγοντικής συνδεσμολογίας
9. Χρόνος επαναρύθμισης
10. Πνευματικός – Υδραυλικός – Ηλεκτρικός – Ηλεκτρονικός P-I ελεγκτής
11. Προβλήματα ελεγκτών τύπου P-I
12. Ελεγκτής D, Ελεγκτής P – D
13. Χρόνος προπορείας
14. Πνευματικός – Υδραυλικός – Ηλεκτρικός – Ηλεκτρονικός P-D ελεγκτής,
15. Προβλήματα ελεγκτών τύπου P-D
16. Ελεγκτής P - I – D,
17. Πνευματικός – Υδραυλικός – Ηλεκτρικός – Ηλεκτρονικός P-I-D ελεγκτής
18. Χαρακτηριστικά ελεγκτών
19. Ανάλυση εξαρτημάτων ελεγκτών που χρησιμοποιούνται στα πλοία
20. Μεθοδολογία ρύθμισης ελεγκτή

#### **11. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

1. Αισθητήρια.
2. Διάταξη βαθμονόμησης ροόμετρου (flow meter calibration)
3. Διάταξη βαθμονόμησης μετρητή πίεσης (calibration of a pressure gauge)
4. Διάταξη μέτρησης ροής (flow measurement)
5. Μονάδα ψηφιακής απεικόνισης πίεσης
6. Τεχνικές χειρισμού και μετάδοσης σημάτων.
7. Λήψη μετρήσεων μέσω μετατροπέων.
8. Καταγραφή δεδομένων μετρήσεων.
9. Ανάλυση – Επεξεργασία δεδομένων. Interfacing αισθητηρίων με A/D
10. Συστήματα αυτομάτου ελέγχου στάθμης - ροής - πίεσης και θερμοκρασίας.
11. Ανοιχτά - κλειστά συστήματα αυτομάτου ελέγχου, ρύθμιση παραμέτρων ελεγκτή συνεχόμενου ελέγχου (P, PI, PID) και μη συνεχόμενου ελεγκτή δύο θέσεων και ON-OFF,

#### **12. ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ**