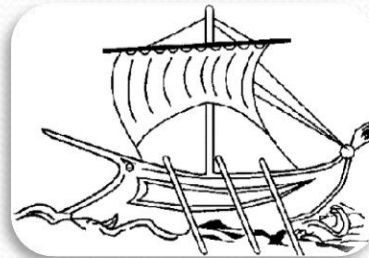


**ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**Σύγχρονα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου στα Πλοία**

Δρ Βελώνη Αναστασία

Δρ Αλατσαθανός Σταμάτης

Καρβέλης Δημήτριος

ΑΜ 39137

# Εισαγωγή

- Ο αυτοματισμός έχει να κάνει με δύο έννοιες μη σχετιζόμενες μεταξύ τους. Η τυποποίηση μια διαδικασίας ακολουθώντας ορισμένα βήμα για να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα
- Με την άνοδο των ηλεκτρονικών υπολογιστών τα συστήματα αυτοματισμού έχουν εξελιχθεί σημαντικά, ούτως ώστε η εκάστοτε απόκλιση από την λειτουργία του συστήματος να είναι σύντομα αντιληπτή και η διόρθωση της να γίνεται άμεσα
- Συχνά γίνεται αναφορά σε μια «αυτόματη» συσκευή όπως για παράδειγμα μια φωτογραφική μηχανή.

# Η Έννοια του αυτοματισμού

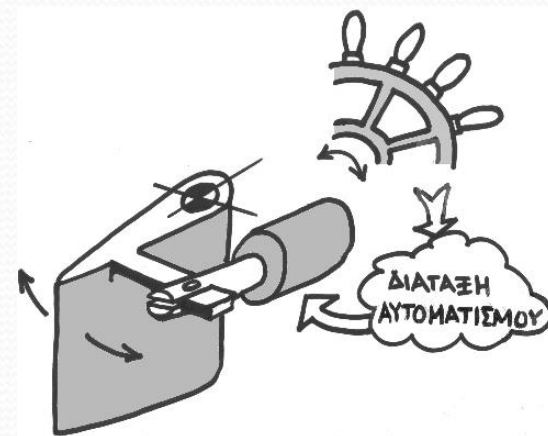
- Ο αυτοματισμός στηρίζεται στη θεωρία ελέγχου και στους μηχανισμούς ανάδρασης
- Οι αυτοματισμοί, χρησιμοποιούνται για τα εξής:
  - Την αντικατάσταση του ατόμου σε επαναλαμβανόμενες ή επικίνδυνες εργασίες,
  - Τη καλυτέρευση της παραγωγικότητας, της ποιότητας και της απόδοσης της παραγωγικής διαδικασίας,
  - Τη καλυτέρευση της ασφάλειας του προσωπικού, την εξοικονόμηση ενέργειας ,τη μείωση του κόστους εργασίας
  - Τα συστήματα αυτόματου ελέγχου έχουν αυξανόμενο ρόλο στη σύγχρονη ζωή

## *Συσκευές και στοιχεία του συστήματος ελέγχου*

- Οι βασικότερες συσκευές αυτομάτου ελέγχου είναι οι παρακάτω:
- Ο συγκριτής μέτρησης του σφάλματος.
- Τα στοιχεία ανατροφοδότησης
- Οι μονάδες ενίσχυσης των ασθενών σημάτων, προκύπτουν από την έξοδο του συγκριτή
- Οι ελεγκτές επικοινωνούν με το ελεγχόμενο σύστημα και του καθιερώνουν τις μεταβολές στη συμπεριφορά λειτουργίας του

# Κύριες Αρχές του Αυτοματισμού

- Η ασύρματη τηλεγραφία αναγνωρίζεται πλέον ως ένα σημαντικό μέρος του εξοπλισμού των ποντοπόρων επιβατηγών καραβιών και σε ένα ταχέως αυξανόμενο βαθμό, του φορτίου καραβιών και μικρότερων σκαφών
- Από τις αρχές του 20ου αιώνα η ασφαλής και γρήγορη πλοήγηση ήταν εφικτή χάρη στον έλεγχο του χρονομέτρου του καραβιού με ασύρματα σήματα του χρόνου
- Διάταξη αυτοματισμού, στο πηδάλιο ενός πλοίου



# Ανάλυση Συστημάτων Αυτόματου Ελέγχου

- Η διαφοροποίηση από μέσο σε μέσο έγκειται στα εξής:
  - Στην απόσταση μεταξύ του καραβιού και των γεωγραφικών σημείων αναφοράς που χρησιμεύουν για τον εντοπισμό του στίγματος.
  - Στη δυνατότητα του μέσου να προσφέρει τις υπηρεσίες του παρά το γεγονός ότι η λειτουργικότητά του μειώνεται από τις καιρικές συνθήκες, την ορατότητα, την εμβέλεια κλπ

# Ιστορική Αναδρομή

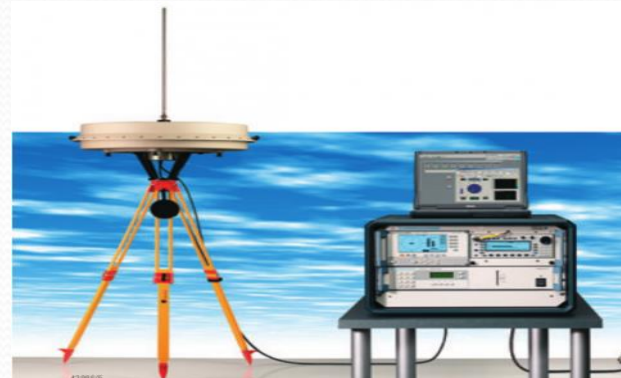
## (Αυτοματισμοί Στα Πλοία)

- Ορισμένοι από τους αυτοματισμούς που διέθετε το καράβι στο μηχανοστάσιο ήταν οι κάτωθι:
  - ανίχνευση πυρκαγιάς,
  - διαχωριστήρας του νερού των υδροσυλλεκτών



# Το ραδιογωνιόμετρο

- Είναι το παλαιότερο και ένα από τα πιο σημαντικά βοηθητικά μέσα πλοήγησης
  - Η εφεύρεση αυτή εξασφάλισε το σχετικό απόρρητο των επικοινωνιών των караβιών της ακτοπλοΐας, δίνοντας στο ναυτικό την ικανότητα κατά τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο να εντοπίσει το στίγμα των σκαφών στην ομίχλη προκειμένου να έχει τον έλεγχο έναντι της εισβολής των εχθρών από τη θάλασσα.
  - Ο αρχικός σχεδιασμός του ραδιογωνιόμετρου περιελάμβανε μια περιστρεφόμενη κεραία
  - Ωστόσο, πιο σύγχρονο μοντέλο ραδιογωνιόμετρου δεν διαθέτε περιστρεφόμενη κεραία αλλά δύο σταθερές κεραίες πλαισίου σε κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις





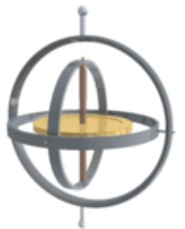
# Ραδιογωνιόμετρο ΑΡΟΛΛΟΝ



# Η γυροπυξίδα και τα πρώτα συστήματα αυτόματης πηδαλιούχησης

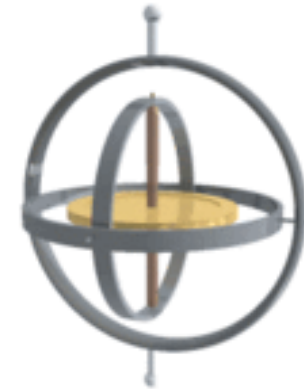
- Ιστορικά:

- Το πρώτο σύγχρονο γυροσκόπιο σχεδιάστηκε το 1810 από τον Γερμανό G.C. Bohnenberger.
- Στα μέσα του 19ου αιώνα (1861), η ναυτιλία θα γνωρίσει την πλήρη επιστημονική τεκμηρίωση ενός "γυροσκοπίου" αν και όχι με τη χρήση του ως εργαλείο πλοήγησης.
- Ο Hermann Anschütz-Kaempfe ανέπτυξε τη γυροσκοπική πυξίδα για χρήση σε μια υποβρύχια εξερεύνηση Το γυροσκόπιο αποτελείται από μια κεντρικό ρόδα ή έναν στρόφείο που τοποθετείται σε ένα πλαίσιο δαχτυλιδιών



# Εφαρμογές

- Ακριβής ναυτιλία
  - Μηχανισμοί σταθεροποίησης
  - Συστήματα αδρανειακής ναυτιλίας
  - Συστήματα αυτόματου πιλότου
- Στις αρχές του 20ου αιώνα ένα κλασικό πρόβλημα της πλοήγησης της ανοικτής θάλασσας ήταν η αξιόπιστη πορείας διατήρησης,



# Το ραντάρ

- Από το 1920 μια σημαντική ανακάλυψη έρχεται στο προσκήνιο, χάρη στον εφευρέτη Albert W. Hull.
- Η λέξη ραντάρ (RADAR) είναι ένα αρκτικόλεξο που σημαίνει ανίχνευση με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και μέτρηση αποστάσεως (Radio Detection and Ranging).
- Η εφεύρεση αυτή συνέβαλε σε μεγάλο βαθμό στην εξέλιξη της ασύρματης επικοινωνίας.
- Οι αποστάσεις επικοινωνίας αυξάνονται ενώ η ποιότητα των σημάτων γίνεται καλύτερη
- Τα θαλάσσια ραντάρ χρησιμοποιούν κατευθυντικές κεραίες, μπορούν επίσης να καθορίσουν τον προσανατολισμό ενός αντικειμένου



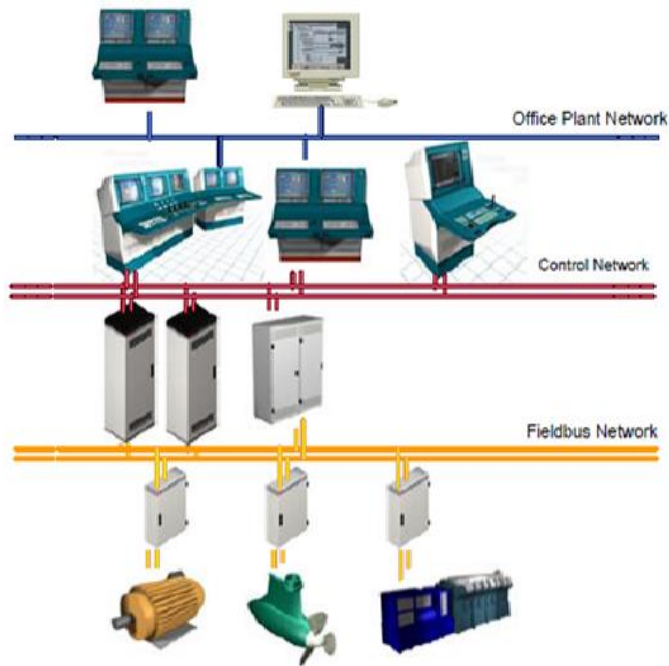
## Τα κυριότερα ραδιοναυτιλιακά βοηθήματα υπερβολικής ναυτιλίας που δημιουργήθηκαν κατά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο

- Το σύστημα CONSOL δημιουργήθηκε στη Γερμανία και χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλο βαθμό στη ναυτιλία ανοικτής θαλάσσης υποβρυχίων με το γνωστό όνομα: SONNE
- Το σύστημα DECCA είναι ένα ακόμη υπερβολικό σύστημα ραδιοπλοήγησης που δημιουργήθηκε από τη Μεγάλη Βρετανία μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και αργότερα χρησιμοποιήθηκε σε πολλές περιοχές σε όλο τον κόσμο

# Συστήματα ελέγχου καραβιού αναφορικά με την πρόωση

- *Ολοκληρωμένο Σύστημα Αυτοματισμού (Πρόωσης) περιλαμβάνει:*
  - Λειτουργίες ελέγχου
  - Το σύστημα διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας
  - Την διεπαφή χρήστη του χειριστή με το σύστημα αυτοματισμού
  - Κεντρικοί υπολογιστές με επεκτάσιμη επεξεργασία CPU και ικανότητες I/O, που συχνά αποκαλούνται ελεγκτές ή σταθμοί ελέγχου της διαδικασίας
  - Κατανεμημένοι υπολογιστές ή PLC
  - Δίαυλους επικοινωνίας στα διάφορα επίπεδα ελέγχου
  - Συνδεδεμένη καλωδίωση, διαχωρισμό και δρομολόγηση καλωδίων

# ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΡΩΩΣΗΣ

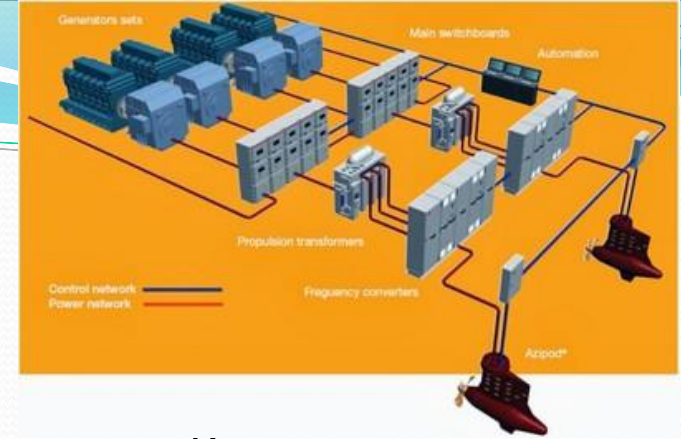


# Azimuth προπέλες και συστήματα πρόωσης

- Στο σύστημα πρόωσης Azimuth η προπέλα τοποθετείται σε ένα λοβό με περίβλημα ή απλώς μόνο στο λοβό
- Με την ανάπτυξη των συστημάτων αυτού του τύπου επιτρέπεται η ανάπτυξη των πτερυγίων της προπέλας να γίνεται σε ευρύτερη περιοχή και αυτό σχετίζεται με την αύξηση της απόδοσης,
- τα πλοία με σύστημα Azimuth είναι περισσότερο οικονομικά
- Βασικό πλεονέκτημα των συστημάτων πρόωσης Azimuth είναι η ευελιξία που προσφέρεται από την περιστροφή των λοβών στις μανούβρες του πλοίου.



# Πρόωση Aziprod



- Αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980
  - Αποτελείται από ένα ηλεκτρικό κινητήρα μεταβλητής ταχύτητας και την προπέλα που είναι εγκατεστημένη απευθείας στον άξονα του κινητήρα.
  - Οι ηλεκτροκινητήρες των Aziprod ελέγχονται από μετατροπέα συχνότητας, παρέχοντας πλήρη ονομαστική ροπή παρέχοντας πλήρη ονομαστική ροπή, με ομαλή και συνεχή ικανότητα μεταβολής της ταχύτητας προς οποιαδήποτε κατεύθυνση σε όλο το φάσμα στροφών
  - Δεδομένου ότι δεν υπάρχει σύστημα οδοντωτών τροχών ή απώλειες από μηχανική μετάδοση της ισχύος, η αποδοτικότητα του Aziprod είναι υψηλότερη από άλλα συστήματα πρόωσης.

# Dynamic Position

- ΟΡΙΣΜΟΣ

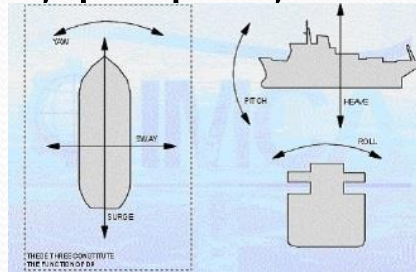
- Ένα πλοίο με δυναμική τοποθέτηση ορίζεται ως ένα πλοίο που διατηρεί την θέση και την κατεύθυνσή του (σταθερή θέση ή προκαθορισμένη διαδρομή) αποκλειστικά μέσω των προωθητήρων εν λειτουργία.

- ΙΣΤΟΡΙΚΑ

- Την δεκαετία του 1960, αναπτύχθηκαν συστήματα για τον αυτόματο έλεγχο της οριζόντιας θέσης εκτός από την πορεία.
- Στην δεκαετία του 1960 το πρώτο σύστημα δυναμικής τοποθέτησης χρησιμοποιούσε αλγορίθμους ελέγχου PID μονής εισόδου και μονής εξόδου σε συνδυασμό με φίλτρο low-pass ή/και αποκοπής.
- Στην δεκαετία του 1970 εμφανίστηκαν πιο εξελιγμένες μέθοδοι ελέγχου της εξόδου βάσει του πολυμεταβλητού βέλτιστου ελέγχου και της θεωρίας φίλτρων του Kalman.

# Dynamic Position Vessels

- Imo Classification . Η ικανότητα διατήρησης της θέσης του με μεγάλη ακρίβεια κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων, είναι ουσιώδους σημασίας.
- Μιλάμε για έξι βαθμούς ελευθερίας του πλοιού.



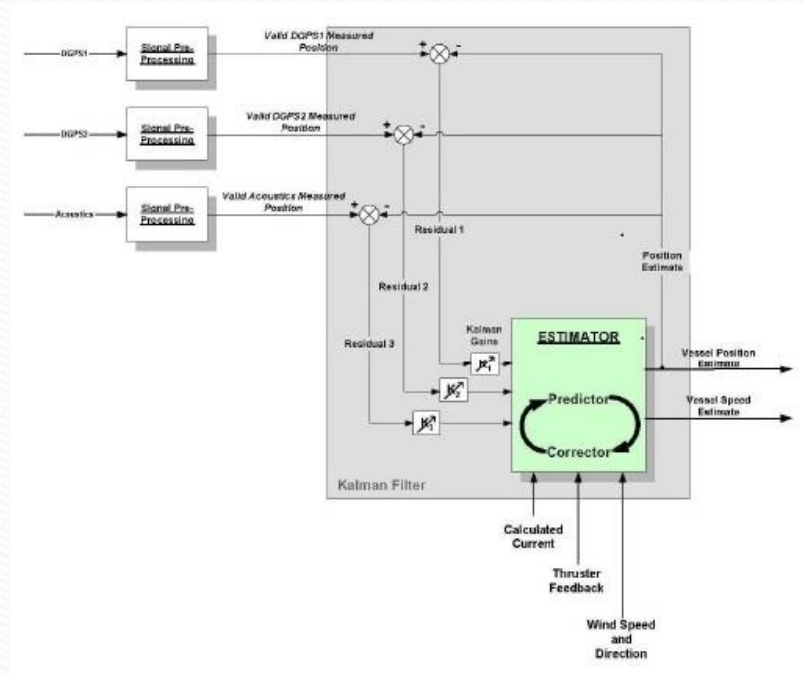
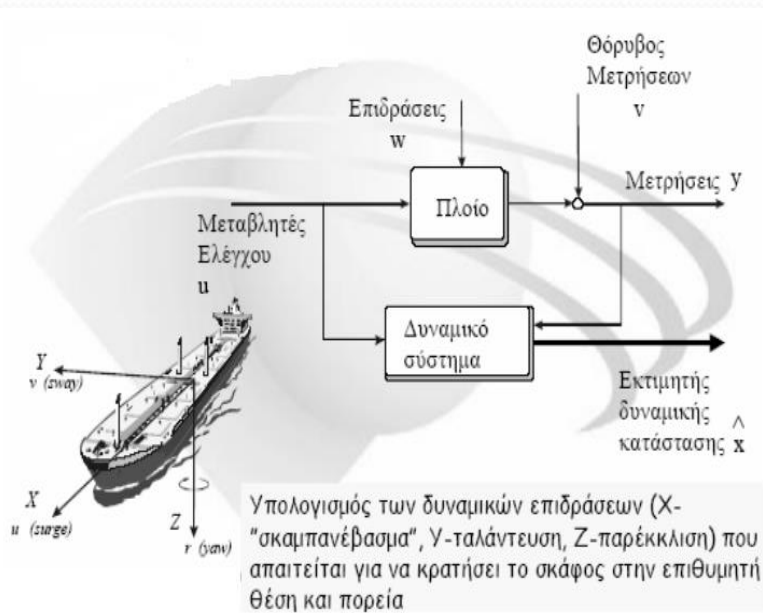
- Τα σκάφη vessels διακρίνονται σύμφωνα με τις δυνατότητές τους, σύμφωνα με τον IMO σε Class 1, Class 2 και Class 3 με βάση τον ακριβή έλεγχο της θέσης

# Dymanic Position

- Βασικά στοιχεία (πρέπει):
  - Γνωρίζουμε την θέση και τη διεύθυνση του πλοίου
  - Έναν υπολογιστή ελέγχου προκειμένου να μπορούν να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες ελέγχου για την σωστή λειτουργία.
  - Στοιχεία πρόωσης του πλοίου, όπως κύριες μηχανές και thrusters, ώστε το σύστημα να μανουβράρει σωστά το πλοίο

# Kalman Filter DP Control

- Πρακτικά είναι ένα μοναδικό εργαλείο για τον έλεγχο πολύπλοκων δυναμικών διεργασιών.



# Control Room

- Το δωμάτιο ελέγχου μηχανοστασίου βρίσκεται στην πρύμνη και στο επίπεδο του κυρίως καταστρώματος του πλοίου, ακριβώς από πάνω.
- Το δωμάτιο ελέγχου μηχανοστασίου διαθέτει μία κονσόλα που στεγάζει τους σταθμούς του χειριστή για το σύστημα DMS, το οποίο είναι το κεντρικό σύστημα που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μηχανών σε όλο το πλοίο.
- Στεγάζει επίσης τον κύριο πίνακα για τον έλεγχο και την διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας.

# CONTROL ROOM APOLLON ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ



# Συστήματα πρόσβασης στους βασικούς συναγερμούς.

- Οι Βασικοί Συναγερμοί Γέφυρας συνεχίζουν να εμφανίζονται στον πίνακα IAS στην Γέφυρα
- Ο κύριος σκοπός του συστήματος IAS είναι να δώσει την δυνατότητα στους αξιωματικούς του πλοίου, να έχουν πρόσβαση σε όλους τους βασικούς συναγερμούς
- Επιτυγχάνεται μέσω της διαχείρισης του συναγερμού και οι λειτουργίες ελέγχου εκτελούνται σε επίπεδο PLC
- Εκτεταμένες μειώσεις καλωδίωσης λόγω των κατανεμημένων ερμαρίων I/O
- Μειωμένες ώρες εργασίας για τους μηχανικούς, την εγκατάσταση, την θέση σε λειτουργία και την τεκμηρίωση
- Εύκολη εγκατάσταση, διαμόρφωση, λειτουργία και συντήρηση
- Υψηλή ευελιξία με κατανεμημένα I/O - σύστημα εύκολο να επεκταθεί
- Ολοκληρωμένες λειτουργίες συντήρησης



# *PLC-Programmable Logic Controller & PID controller*

- Το PLC είναι υπολογιστής ψηφιακού χαρακτήρα με δυνατότητα εφαρμογής στην αυτοματοποίηση των ηλεκτρολογικών και μηχανικών διεργασιών , όπως έχουν για παράδειγμα τα φωτιστικά σώματα.
- Τα PLC χρησιμοποιούνται σε αρκετές βιομηχανίες
- Ένας PID ελεγκτής αφορά το μηχανισμό ανάδρασης ελέγχου σε βρόγχο που χρησιμοποιείται ευρέως σε βιομηχανικά συστήματα ελέγχου.

## Τα ολοκληρωμένα συστήματα περιλαμβάνουν

- Σύστημα συναγερμού και παρακολούθησης.
- Βοηθητικός έλεγχος
- Έλεγχος φορτίου και έρματος
- Βυθομέτρηση δεξαμενής
- Έλεγχος αντλίας
- Έλεγχος βαλβίδας
- Διαχείρισης ενέργειας
- Σύστημα πυρόσβεσης
- Σύστημα HVAC

## *Ναυσιπλοΐα-Πλοήγηση και Έλεγχος*

- Η Ναυσιπλοΐα θεωρείται το σύστημα που υπολογίζει την επιθυμητή τροχιά, από το σύστημα ελέγχου ενώ η πλοήγηση θεωρείται η επιστήμη της καθοδήγησης ενός καραβιού
- Ο έλεγχος: θεωρείται ο υπολογισμός των ροπών που πρέπει να εφαρμοστούν στο πλοίο για τον επιθυμητό στόχο.

## *Ιστορική αναδρομή συστημάτων ελέγχου πλοίων*

- Οι εργασίες στα γυροσκόπια επεκτάθηκαν στην οδήγηση των καραβιών και στα συστήματα ελέγχου κλειστού βρόχου.
- Το 1911 ο Sperry έφτιαξε τον πρώτο μηχανισμό αυτόματης οδήγηση πλοίων. Η συσκευή αυτή ονομάστηκε Metal Mike και εμφάνιζε την διαγωγή ενός έμπειρου χειριστή στον τιμόνι ενός πλοίου .
- Η Ναυσιπλοΐα θεωρείται το σύστημα που υπολογίζει την επιθυμητή τροχιά, από το σύστημα ελέγχου ενώ η πλοήγηση θεωρείται η επιστήμη της καθοδήγησης ενός καραβιού.

# Πρωθητικά μέσα πλοίου

- Πλευρικά πρωθητικά πλώρης, Το καράβι διαθέτει με δύο πλώρια πρωθητήρια τύπου CT-06 tunnel thrusters. Τα πρωθητήρια διαθέτουν σταθερές στροφές ελεγχόμενου βήματος
- Πλευρικά πρωθητικά πρύμνης, Το καράβι διαθέτει πρυμνό πρωθητήριο τύπου CT-09 tunnel thrusters. Το πρωθητήριο έχει σταθερές στροφές ελεγχόμενου βήματος έλικες στην προπέλα.
- Το DP δέχεται και στέλνει στα πρωθητήρια τα εξής σήματα :Εντολή κλίσης: +/- 10 V dc (-10v =αριστερά, 0v= ουδέτερο ,+ 10v =δεξιά)Feedback: +/- 10 V dc (-10v = αριστερά, 0v = ουδέτερο , + 10v = δεξιά)

# Κύρια μηχανή

- Το καράβι διαθέτει έλικες στις κύριες προπέλες οι οποίες συνδεδεμένες με δύο μηχανές απόδοσης 6300 HP (4707 kW). Η μέγιστη ώθηση φτάνει τους 63 τόνους νερού . Η αριστερή είναι στα 27 μ από το κέντρο και προς την πρύμνη του. Από την διαμήκη γραμμή απέχει 4μ προς την αριστερή μεριά του καραβιού . Η δεξιά βρίσκεται 27 μ από το κέντρο και προς την πρύμνη του

# Πηδάλιο

- Το καράβι είναι εξοπλισμένο με δύο άσχετα πηδάλια τύπου semi spade. Η μέγιστη γωνία που μπορεί να πάρει το πηδάλιο είναι +/- 45 μοίρες. Το αριστερό βρίσκεται 30μ από το κέντρο και προς την πρύμνη του . Από την διαμήκη γραμμή έχει απόσταση 4μ στην αριστερή μεριά του καραβιού Το δεξί βρίσκεται 30μ από το κέντρο και προς την πρύμνη του . Από την διαμήκη γραμμή έχει απόσταση 4μ προς την δεξιά μεριά του πλοίου.

# Οθόνες λειτουργίας και διαχείρισης του *Dynamic position*

- Setup Menu
  - Βοηθούν τον χειριστή να τροποποιήσει το σύστημα για την καλύτερη λειτουργία του.
- Sensor Menu
  - εξυπηρετούν τον χειριστή να έχει πρόσβαση στις μετρήσεις κάθε αισθητηρίου ξεχωριστά αλλά δίνουν και την παροχή βαθμονόμησης τους για πιο σωστή λειτουργία.



Sensor Page 1		Display Units: Metric		
	Heading	True	Relay/ACSF	New Data
Gen 1		0	0	<input type="radio"/>
Gen 2		0	0	<input type="radio"/>
Blended		0	0	

VRS		
	Pitch (+ Bow Up)	Roll (+Port Up)
VRS 1	0.0°	0.0°
VRS 2	0.0°	0.0°
Blended	0.0°	0.0°
NVE	0.0°	0.0°
Trim List	0.0°	0.0°

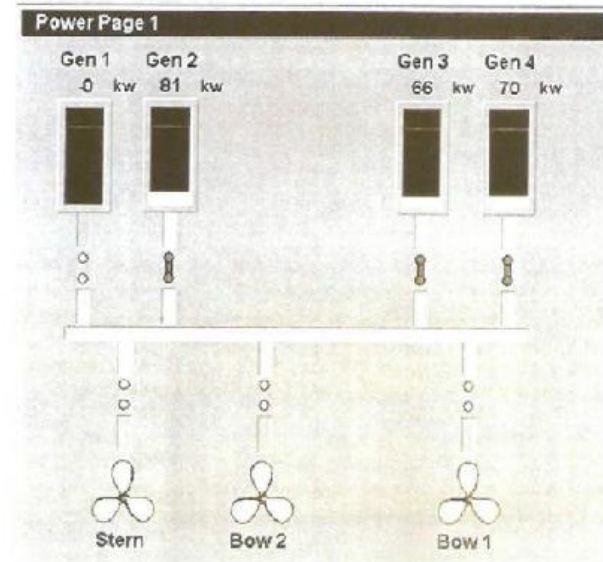
Sensor Page 2		Display Units: Metric		
	Description	Wind Speed	Wind Direction	New Data
		Relative	True	
Wind 1	Port Upper	8.2kts	206°	203° <input type="radio"/>
Wind 2	Starb Upper	6.4kts	204°	201° <input type="radio"/>
Blended		6.2kts	211°	208°

Current		
	Speed (Kts)	True Direction
Calculated	0.0	0
Estimated	0.0	0
Current Source	Estimated	

GPS			
	Latitude	Longitude	Sats Used
DGPS 1	-022°52.6283'	-045°07.8739'	10
DGPS 2	-022°52.6283'	-045°07.8740'	10



Position Reference 1		Display Units: Metric			
	Measured	Corrected	Noise	New Data	
	-N / S-	-E / W-	-N / S-	-E / W-	
DGPS 1	0.8	3.0	0.8	3.0	0.7 <input type="radio"/>
DGPS 2	1.5	1.9	0.5	2.6	0.7 <input type="radio"/>
Cyscan	17.8	-35.7	0.5	2.3	0.7 <input type="radio"/>
Blended	--	--	0.7	2.4	--

Reference Calibration	Sensor Select	North Offset	East Offset
Calibrate	DGPS 1	0.0	0.0

Position Reference 2		Display Units: Metric			
	Calibration Bias	Calibration Drift	% Weight		
	-N / S-	-E / W-	-N / S-	-E / W-	
DGPS 1	0.0	0.0	0.0	0.0	33
DGPS 2	-1.1	0.7	-1.3	0.9	33
Cyscan	-17.3	42.0	-1.3	1.0	33

## Απομακρυσμένος έλεγχος πλοίου

- Είναι γεγονός ότι η ύπαρξη του Ραντάρ αύξησε την απόσταση εντοπισμού των παραπλεόντων πλοίων. Γι' αυτόν τον λόγο σε πρώτη φάση χρησιμοποιηθήκαν χειροκίνητες μέθοδοι υποτύπωσης της ναυτιλιακής κίνησης
- Οι νέες τεχνολογίες σε συνάρτηση με τη λειτουργία RADAR/ARPA, το γενικό πλαίσιο της παρατήρησης των παραπλεόντων καραβιών (θέση, πορεία, ταχύτητα, CPA, TCPA) υπολογίζονται αυτόματα και επισημαίνονται με παραστατικό τρόπο στην οθόνη του radar ARPA: Automatic Radar Plotting Aid. (Σύστημα αυτόματης υποτύπωσης στόχων ραντάρ).
- Το Σύστημα Αυτόματης Αναγνώρισης (AIS) είναι ένα σύστημα πομποδέκτη ναυτικά σχεδιασμένο με πρώτο παράδειγμα την ασφάλεια στη θάλασσα και ειδικότερα την αποφυγή σύγκρουσης.

# Σύστημα AIS

- Με το σύστημα AIS η μονάδα εκπέμπει ένα μήνυμα σε τακτά χρονικά διαστήματα που περιέχει τα στοιχεία του, τη θέση, την ταχύτητα, την πορεία συν μια σειρά από λεπτομερή στοιχεία αναφορικά με το καράβι και το φορτίο του, όπως το μήκος του πλοίου, το σχέδιο, το είδος φορτίου, μέριμνα για τα λιμάνια και τους προορισμούς
- Το AIS σχεδιάστηκε αρχικά προκειμένου να βοηθήσει την αποφυγή συγκρούσεων των πλοίων.
- Έτσι, με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται σε ικανοποιητικό βαθμό η ασφάλεια της πορείας των πλοίων.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ  
ΓΙΑ ΤΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ