

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : ENGINE TELEGRAPH SYSTEM (ETS)

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΠΑΤΣΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΠΕΡΙΒΟΛΗ ΠΑΣΧΑΛΙΝΑ**

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2016

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : ENGINE TELEGRAPH SYSTEM (ETS)

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΠΑΤΣΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΑΜ : 4908**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2016

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

Περίληψη

Ο τηλεγράφος είναι μια συσκευή επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται σε ένα πλοίο για να επικοινωνήσει η γέφυρα με τους μηχανικούς στο μηχανοστάσιο και να δοθεί παράγγελμα ώστε να τροφοδοτήσει το σκάφος σε μια ορισμένη επιθυμητή ταχύτητα. Αρχικά μέχρι περίπου το 1950, η συσκευή συνήθως αποτελούνταν από μηχανικά μέρη.

Σήμερα τα συστήματα αυτά είναι συνήθως φτιαγμένα από πολλές μονάδες, για τα alarm και για την παρακολούθηση όλων των μετρούμενων παραμέτρων για τις κύριες μηχανές, τις ηλεκτρικές μηχανές, τις αντλίες, τα συστήματα ισχύος κλπ. Χρησιμοποιείται επίσης για την ασφάλεια και τη διακοπή λειτουργίας του συστήματος με βάση τις παρακολουθούμενες κρίσιμες τιμές των παραμέτρων του συστήματος (π.χ. κύρια μηχανή θερμοκρασία του νερού, η πίεση λίπανσης, υπερβολικής ταχύτητας κλπ). Τέλος χρησιμοποιούνται για το τηλεχειριστήριο για το σύστημα πρόωσης. Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι να αναλύσει αυτό το πολύ σημαντικό το σύστημα.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνεται μια ιδέα σχετικά με την επικοινωνία, τα σήματα, του πομπούς, τους δέκτες κ.λ.π. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα κύρια μέρη και συστήματα λειτουργίας ενός πλοίου. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά για τα συστήματα τηλεμετρίας ενός πλοίου. Η χρήση προγραμμάτων προσομοίωσης εξετάζεται στο τέταρτο κεφάλαιο. Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται δύο ETS (engine telegraph systems) συστήματα.

Abstract

An engine order telegraph is a communications device used on a ship for the pilot on the bridge to order engineers in the engine room to power the vessel at a certain desired speed. In early vessels until about 1950, the device usually consisted of mechanical parts.

Nowadays these systems are usually modular built platform for alarm/monitoring of all measured parameters for main engines, electrical engines, pumps, power systems etc., It is also used for safety and shut-down system on the base of the monitored critical system parameters (e.g. main engine water temperature, lubrication pressure, overspeed etc). Finally it is used for remote control for propulsion system. The aim of this project is to analyze this very important system.

In the first chapter is given an idea about communication, signal, transmitters, receivers e.t.c. In the second chapter presents the main components and systems operating a ship. The third chapter is a reference for the telemetry systems of a ship. The use of simulation programs discussed in chapter four. Finally in the fifth chapter two systems ETS (engine telegraph systems) are present.

Πρόλογος

Η ανάγκη για επικοινωνία εντοπίζεται προ αρχαιοτάτων χρόνων ανάμεσα στους ανθρώπους. Ορισμένες φορές η αυτή επικοινωνία είναι πολύ σημαντική, όπως για παράδειγμα η επικοινωνία των ανθρώπων του πληρώματος ενός καραβιού. Δυο είναι οι χώροι σ' ένα καράβι όπου κατά βάση λαμβάνονται αποφάσεις και δρομολογούνται οι χειρισμοί, το μηχανοστάσιο και η γέφυρα. Η επικοινωνία των δυο χώρων πρέπει να είναι αδιάλειπτη και δίχως καθυστερήσεις. Ο τηλεγράφος είναι μια συσκευή που εξασφαλίζει την επικοινωνία της γέφυρας με το μηχανοστάσιο. Κατά το παρελθόν η επικοινωνία γινόταν πράγματι με τους μηχανικούς του μηχανοστασίου, αφού δοθεί παράγγελμα από τη γέφυρα, να τροφοδοτούν το σκάφος στην επιθυμητή ταχύτητα. Σήμερα στην εποχή που χαιρόμαστε όλα αυτά τα τεχνολογικά επιτεύγματα η επικοινωνία γίνεται αυτόματα και δίχως να είναι απαραίτητη η ύπαρξη πληρώματος!

Αυτό γίνεται με τη χρήση μονάδων επεξεργασίας. Οι κύριες μονάδες ενός τηλεγράφου είναι το πάνελ ελέγχου, η μονάδα τηλεγράφου μηχανής, το σύστημα ασφάλειας της μηχανής, το ψηφιακό σύστημα διακυβέρνησης, ο καταγραφέα μανουβρών και οι κατανεμημένες μονάδες επεξεργασίας. Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο της τον τηλεγράφο, όπου εξηγεί τη λειτουργία του και περιγράφει τα μέρη από τα οποία αποτελείται.

1. Κεφάλαιο : Επικοινωνία

1.1 Εισαγωγή

Στην εποχή της φωτιάς και του σιδήρου, ο άνθρωπος ζούσε ως κυνηγός και αυτό που τον ενδιέφερε κατά βάση ήταν η ύπαρξη θηραμάτων αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη προσωπική προσπάθεια των κυνηγών, δηλαδή την εργασία. Στη συνέχεια ακολούθησε η γεωργική εποχή όπου εκεί οι πλουτοπαραγωγικοί παράγοντες ήταν η πρωτίστως η γη πρώτα, ύστερα η εργασία και, τέλος, το κεφάλαιο. Στη βιομηχανική όμως περίοδο τη πρώτη θέση καταλαμβάνει το κεφάλαιο, ακολουθεί η εργασία και τέλος η γη. Σήμερα, στην τεχνολογική εποχή, πρωταρχικό ρόλο διαδραματίζει η εργασία, έπεται το κεφάλαιο, αλλά η σημασία της γης έχει εξανεμιστεί και έχει αντικατασταθεί από την πληροφορία. Οι περισσότεροι εργαζόμενοι δεν επεξεργάζονται τη γη, δεν εργάζονται σε εργοστάσια, παρά επεξεργάζονται και ανταλλάσσουν πληροφορίες, δηλαδή επικοινωνούν!

Η έννοια της επικοινωνίας είναι ευρεία και σύνθετη, καθώς έχει διαστάσεις σε όλα τα επίπεδα που συναντώνται στην ανθρώπινη φύση, όπως για παράδειγμα κοινωνικά, παιδαγωγικά, βιολογικά, ψυχολογικά. Το πρώτο βλέμμα, το πρώτο άγγιγμα ήταν η πρώτη αμοιβαία επαφή μεταξύ δύο ανθρώπων, η πρώτη μορφή επικοινωνίας. Η πρώτη κραυγή πιθανολογείται ότι ήταν η πρώτη προσπάθεια επικοινωνίας. Ο πρωτόγονος άνθρωπος απέκτησε φωνητικό αγωγό όμοιο με του σημερινού ανθρώπου πριν από 30.000 χρόνια. Κατά τα τελευταία στάδια εξέλιξης του από τον Homo Erectus στον Homo Sapiens. Χρησιμοποίησε άναρθρα τη φωνή του πριν αποκτήσει έναρθρο λόγο. Από την πρωτόγονη εποχή γνώριζε ότι η φωνή χάνεται, ενώ τα γραπτά μένουν. Ζωγράφιζε λοιπόν, στις σπηλιές που κατοικούσε τα γνωστά μας σήμερα σπηλαιογραφήματα. Για δεκάδες χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος επικοινωνεί με ηχητικά μέσα. Η προμηθεϊκή φλόγα ήταν η πρώτη επανάσταση στις τηλεπικοινωνίες. Η ανακάλυψη της φωτιάς δημιούργησε μια εναλλακτική μορφή οπτικής επικοινωνίας, χάρις στην οποία πραγματοποιήθηκε η ανταλλαγή μηνυμάτων μεγαλύτερων αποστάσεων. Τα σήματα καπνού και οι συνθηματικές τυμπανοκρουσίες επιβιώνουν μέχρι σήμερα στις ταινίες της άγριας δύσης. Μέχρι τα μέσα του προηγούμενου αιώνα, πριν δηλαδή εφευρεθεί ο ηλεκτρικός τηλεγράφος του Μορς, οι δάδες είχαν τη θέση τους στο σύστημα επικοινωνίας του ανθρώπου πριν από 150 χρόνια. Η όραση, η ακοή, ο ήχος και η φωτιά ήταν τα «όπλα», τα πρωτόγονα μέσα της τηλεπικοινωνίας μεταξύ των.

Κάθε φορά θέλουμε να μεταδώσουμε μια πληροφορία μεταξύ μας, επικοινωνούμε. Η επικοινωνία, λοιπόν, περιλαμβάνει όλες εκείνες οι διαδικασίες που εκτελούνται κατά τη μετάδοση της πληροφορίας από τον αποστολέα στον παραλήπτη. Έτσι, για να μπορέσουμε να

επικοινωνήσουμε μέσω φυσικών προσώπων ή μηχανών, χρειαζόμαστε μία σειρά από φυσικές και διανοητικές λειτουργίες, όπως μία γλώσσα επικοινωνίας ή έναν κώδικα, καθώς και ένα μέσο για να μεταφερθεί το μήνυμα.

1.2 Επικοινωνίες στην Αρχαιότητα

Οι επικοινωνίες ιδιαίτερα στην Αρχαία Ελλάδα, λόγω του πολιτισμού της και της γεωγραφικής της θέσης, είχαν μεγάλη άνθιση. Τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα που λειτουργούσαν στην αρχαιότητα, καθώς και οι σημαντικές ανακαλύψεις οδήγησαν στην τελικά στην ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω:

Αγγελιοφόροι, πεζοί και έφιπποι

Η πρώτη και πανάρχαια μέθοδος μετάδοσης πληροφοριών και μηνυμάτων στηρίχθηκε στη δύναμη των ανθρώπινων άκρων να διασχίζουν τις αποστάσεις όσο το δυνατόν συντομότερα.

Ταχυδρομικά Περιστερία

Οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τα ταχυδρομικά περιστερία για τη μεταφορά πληροφοριών σε μεγάλες αποστάσεις.

Φρυκτωρίες

Ήταν ένα σύστημα μηνυμάτων με μέσο μετάδοσης τη φωτιά. Σκοπός ήταν να μεταφερθεί το σήμα σύντομα μεν σε μεγάλη απόσταση δε. Για να πραγματοποιηθεί αυτό απαραίτητη προϋπόθεση ήταν η κατασκευή ειδικών κτισμάτων σε υπερυψωμένα σημεία, τα οποία ονομάζονταν φρυκτωρίες. Τα φωτεινά σήματα που ανταλλάσσονταν μέσω των φρυκτών (πυρσών) είχαν συμφωνηθεί εκ των προτέρων και από τις δύο πλευρές. Με αυτό τον τρόπο εξασφάλιζαν την ορθή μετάφραση του μηνύματος. Αυτός ήταν και ο πρώτος κώδικας με οπτικά σήματα. Σε αυτή την περίπτωση, η πληροφορία ήταν το φως.

Ο τηλεγράφος του Πολύβιου

Ο Έλληνας ιστορικός Πολύβιος σχεδίασε μία μέθοδο σηματοδότησης, εκεί τα γράμματα της αλφαβήτας ήταν χωρισμένα σε πέντε σειρές και πέντε στήλες από πέντε γράμματα στην κάθε μία. Έτσι, με 2 ομάδες από 5 φωτιές η κάθε μία, μπορούσαν να μεταδώσουν όποιο γράμμα χρειαζόταν. Με αυτόν τον τρόπο εικάζεται ότι μπορούσαν να μεταδώσουν 20 με 25 λέξεις την ώρα.

Ανακλαστήρες ενίσχυσης

Τα σήματα από τις φωτιές με ειδικούς ανακλαστήρες (με χρήση γυαλισμένων ασπίδων) τα βοηθούσαν για να φανούν αρκετά μακριά,. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν κανονικά κάτοπτρα που χρησιμοποιούσαν την αντανάκλαση του ηλιακού φωτός για την επικοινωνία.

Ακουστικός τηλεγράφος

Η ανάρτηση ενός κυκλικού ηχητικού κέρατος (κέρας), επέτρεπε εύκολα την περιστροφική κίνησή του προς όλες τις κατευθύνσεις. Η πληροφορία ήταν ο ήχος, και το μέσο μετάδοσης ο αέρας, που μπορούσε να ακουστεί καθαρά, ακόμα και σε απόσταση τεσσάρων χιλιομέτρων.

Υδραυλικός τηλεγράφος

Ο εφευρέτης του υδραυλικού τηλεγράφου ήταν ο Αινείας ο Τακτικός. Ο υδραυλικός τηλεγράφος χρησιμοποιήθηκε για τη μετάδοση μηνυμάτων σε μακρινές αποστάσεις. Στηριζόταν στη χρήση δύο πανομοιότυπων δοχείων νερού, μέσα στα οποία επέπλεε ειδικός πλωτήρας με στέλεχος, επί του οποίου υπήρχαν τοποθετημένες σε σταθερές θέσεις, ετικέτες με προσυνεννοημένα μηνύματα. Ο συντονισμός γινόταν με τη χρήση φωτεινών σημάτων. Το όλο σύστημα εξελίχθηκε και έφτασε σ' αυτό που νεότεροι ερευνητές αποκάλεσαν «πρώτη μορφή του συστήματος μορς».

Σωληνώσεις τηλεπικοινωνιών

Αναφορά ακουστικών τηλεπικοινωνιών έχουμε και απ' την Κίνα. Μέσα στο περιβόητο Σινικό τείχος (περίπου 9 μέτρα ψηλό με πύργους των 12 μέτρων και με συνολικό μήκος 6.400 χιλιόμετρα) υπάρχουν μεταλλικοί σωλήνες, όπου η πληροφορία ήταν ο ήχος, και το μέσο μετάδοσης οι σωληνώσεις.

1.3 Επικοινωνίες στη Νεότερη Ιστορία

Μετά την ανακάλυψη του ηλεκτρισμού οι εφευρέσεις που πραγματοποιήθηκαν οδήγησαν τελικά στην ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Δεσπόζουσα θέση έχει ο τηλεγράφος, το τηλέφωνο, οι δορυφόροι και το διαδίκτυο.

Ο πρώτος τηλεγράφος (1792)

Ο Γάλλος εφευρέτης Claude Chappe παρέδωσε ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα, το οποίο βασιζόταν σε πύργους, με κινητά μέρη στην κορυφή τους. Κατάφερε να καλύψει ολόκληρη τη Γαλλία και να μεταφέρει μηνύματα με ένα αλφάβητο 32 και πλέον συμβόλων.

Ο πρώτος ηλεκτρικός τηλεγράφος (1837)

Οι Wheatstone και Cooke στην Αγγλία και ο Morse στις ΗΠΑ επινόησαν τον πρώτο ηλεκτρικό τηλεγράφο. Το 1866 πραγματοποιήθηκε η πρώτη διατλαντική ζεύξη.

Το διάσημο τηλεγράφημα που έστειλε το 1844 ο Samuel Morse στον Alfred Vail από την Capitol της Ουάσιγκτον στη Βαλτιμόρη: "What hath God wrought"

Το πρώτο τηλέφωνο (1876)

Οι Bell και Grey ανακάλυψαν το τηλέφωνο, όπου η μετάδοση της ομιλίας γίνεται μέσω ηλεκτρικών σημάτων. Σχηματίζοντας έναν αριθμό με τον επιλογέα της τηλεφωνικής συσκευής, ένα κωδικοποιημένο ηλεκτρικό σήμα αποστέλλεται στο τηλεφωνικό κέντρο. Το σήμα ανοίγει μια γραμμή στο κέντρο, και στη συνέχεια προς το τηλέφωνο για το οποίο έγινε η κλήση, ενώ ταυτόχρονα, η συσκευή κουδουνίζει. Το 1878 και το 1879 άρχισαν να εγκαθίστανται οι πρώτες τηλεφωνικές συσκευές στο Λονδίνο και το New Haven.

Ο πρώτος τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος (1962)

Ο δορυφόρος Telstar I τέθηκε σε τροχιά και χρησιμοποιήθηκε για αναμετάδοση σήματος TV μεταξύ ΗΠΑ και Ευρώπης. Το 1965 εκτοξεύθηκε ο Early Bird, ο πρώτος εμπορικός τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος. Είναι μη επανδρωμένος τεχνητός δορυφόρος (unmanned artificial satellite), μέσω του οποίου παρέχονται υπηρεσίες μεγάλων αποστάσεων, όπως τηλεοπτικής και ραδιοφωνικής μετάδοσης, τηλεφωνικών επικοινωνιών και συνδέσεων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι δορυφόροι έχουν τη μοναδική δυνατότητα να παρέχουν κάλυψη μεγάλων γεωγραφικών περιοχών και να διασυνδέουν μακρινούς και δυσπρόσιτους τηλεπικοινωνιακούς κόμβους και γι' αυτό τα δορυφορικά δίκτυα αποτελούν σήμερα αναπόσπαστο τμήμα των περισσότερων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων.

Διαδίκτυο Internet (1969)

Οι πρώτες απόπειρες για την δημιουργία ενός διαδικτύου ξεκίνησαν στις ΗΠΑ κατά την διάρκεια του ψυχρού πολέμου. Το Διαδίκτυο (Internet) προέκυψε από χρηματοδότηση της DARPA τη δεκαετία του 1970. Το 1969 υλοποιήθηκε το ARPANET, το πρώτο δίκτυο μεταγωγής πακέτων. Το Διαδίκτυο είναι ένα παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών που χρησιμοποιούν το πρωτοκόλλο Internet (TCP/IP) για να συνδέονται δισεκατομμύρια συσκευές σε όλο τον κόσμο.

1.4 Δομή Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος

Τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα σύμφωνα με τον Δρόσο, Βουγιούκα, Καλλίγερο, Κοκολάκη και Σκιάνη σχεδιάζονται για να αποστέλλουν μηνύματα από ένα πομπό προς έναν ή περισσότερους παραλήπτες. Υπάρχουν διαφορές ως προς το είδος του πομπού και την πληροφορία προς μετάδοση, ως προς το μέσο μετάδοσης, ως προς το είδος του δέκτη, ως προς τον αριθμό των πομπών και δεκτών, ως προς το ποιος έχει πρόσβαση στην πληροφορία. Προκειμένου να απλοποιήσουμε την ανάλυση και τον σχεδιασμό ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος, χρειάζεται να δημιουργήσουμε ένα απλοποιημένο μοντέλο. Το μοντέλο χρειάζεται να είναι αρκετά αφηρημένο, ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα συστήματα, κάνοντάς το ταυτόχρονα προσαρμόσιμο στις ιδιαιτερότητες κάθε συστήματος.

1.4.1 Απλοποιημένο Μοντέλο Επικοινωνιών

Το γενικό δομικό διάγραμμα ενός απλοποιημένου μοντέλου τηλεπικοινωνιακού συστήματος, σύμφωνα με τους ανωτέρω απεικονίζεται στην Εικόνα 1. Το σύστημα αποτελείται από έναν πομπό και έναν δέκτη για τη μεταφορά πληροφορίας ενός χρήστη. Μελετώντας και κατανοώντας το μοντέλο ενός χρήστη, μπορούμε να μεταβούμε στη μελέτη συστημάτων πολλαπλών χρηστών.

Πηγή Πληροφορίας

Η πληροφορία που παράγεται από την πηγή, μπορεί να έχει τη μορφή της φωνής (ομιλίας), της εικόνας ή του απλού κειμένου σε κάποια συγκεκριμένη γλώσσα.

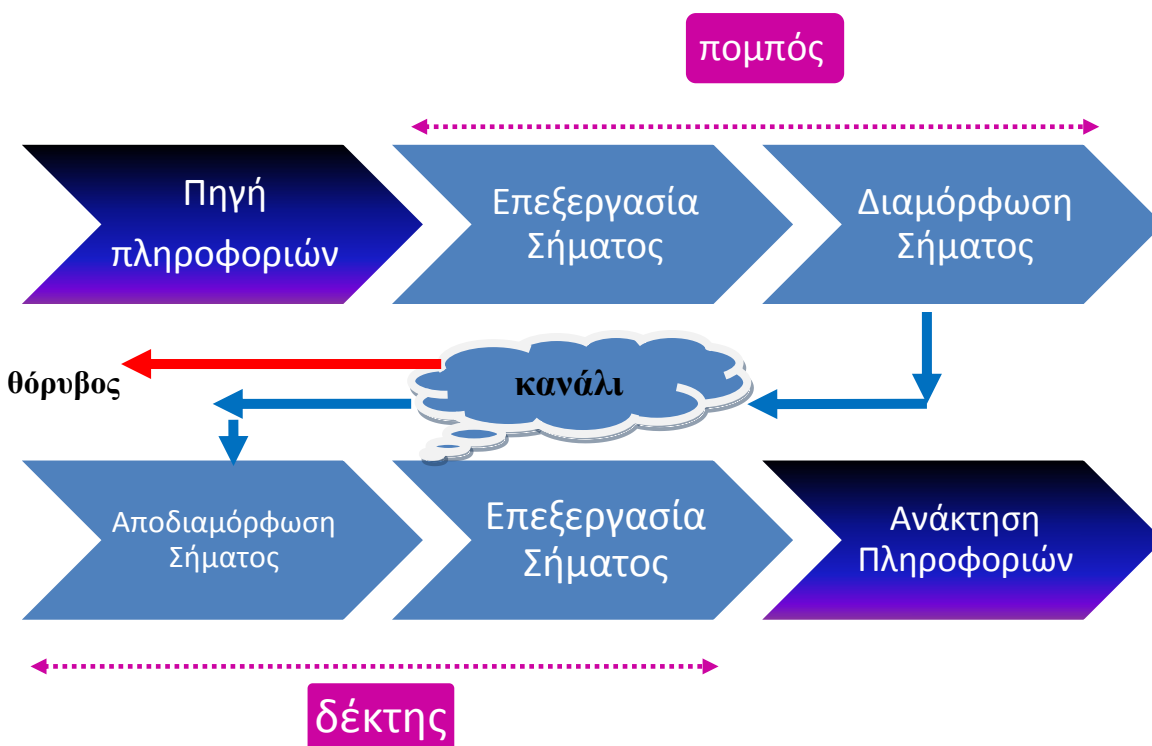
Μορφοτροπέας Εισόδου/Εξόδου

Συνήθως, απαιτείται ένας μετατροπέας για τη μετατροπή της εξόδου μιας πηγής σε ένα ηλεκτρικό σήμα κατάλληλο για μετάδοση. Το κύριο τμήμα του συστήματος επικοινωνίας,

ανεξάρτητα από την εφαρμογή του, αποτελείται από τρεις βασικές μονάδες: τον Πομπό (Transmitter), το Κανάλι (Channel) και τον Δέκτη (Receiver).

Πομπός

Ο πομπός μετατρέπει το ηλεκτρικό σήμα (σήμα πληροφορίας) σε μια μορφή κατάλληλη για μετάδοση μέσω του φυσικού καναλιού ή του μέσου μετάδοσης. Κατά το στάδιο της επεξεργασίας του σήματος, πραγματοποιείται φιλτράρισμα του σήματος, και, αν αναφερόμαστε σε ψηφιακό σήμα, γίνεται μετατροπή του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (Analog-to-Digital Converter, ADC), και στη συνέχεια πραγματοποιείται κωδικοποίηση και κρυπτογράφηση του σήματος.



1. Εικόνα. : Απλοποιημένο Μοντέλο Επικοινωνιών

2.

Κανάλι ή Δίαυλος

Το κανάλι επικοινωνίας είναι το φυσικό μέσο που χρησιμοποιείται προκειμένου να σταλεί το σήμα από τον πομπό στον δέκτη. Όταν η μετάδοση γίνεται ασύρματα, το κανάλι είναι, συνήθως, η ατμόσφαιρα (ελεύθερος χώρος, free space). Τα τηλεφωνικά όμως κανάλια συχνά χρησιμοποιούν διάφορα φυσικά μέσα όπως τα συνεστραμμένα καλώδια, οπτικές ίνες και ασύρματη ραδιοξεύξη. Όποιο και αν είναι το φυσικό μέσο μετάδοσης του σήματος, το ουσιώδες χαρακτηριστικό είναι ότι το μεταδιδόμενο σήμα θα υποστεί υποβάθμιση (εξασθένιση) κατά τυχαίο τρόπο από μία σειρά πιθανών μηχανισμών.

Δέκτης

Η βασική λειτουργία του δέκτη είναι να λάβει αξιόπιστα και πλήρως το σήμα πληροφορίας που περιέχεται στο λαμβανόμενο σήμα. Εάν το σήμα πληροφορίας μεταδίδεται με διαμόρφωση φέροντος, ο δέκτης εκτελεί την αποδιαμόρφωση φέροντος, έτσι ώστε να εξάγει την πληροφορία από το ημιτονοειδές φέρον. Κατά τη βαθμίδα της επεξεργασίας του σήματος, ο δέκτης εκτελεί έναν αριθμό περιφερειακών λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένου του φιλτραρίσματος του σήματος, της καταστολής του θορύβου και της ανίχνευσης των συμβόλων, αν πρόκειται για ψηφιακό σήμα, ή της κυματομορφής του σήματος πληροφορίας, αν πρόκειται για αναλογικό σήμα.

2. Κεφάλαιο : Παρουσίαση σύνδεσης μηχανοστασίου γέφυρας

2.1 Γενικά για τη γέφυρα

Επικράτησε έτσι να λέγεται στα πλοία η υπερυψωμένη κατασκευή από την οποία και πραγματοποιείται η διακυβέρνηση του πλοίου. Αυτή μπορεί να είναι στο πρόστεγο κοντά στη πλώρη) ή στο μεσόστεγο (στη μέση) ή τέλος στο επίστεγο κοντά (στη πρύμη) όπως στα δεξαμενόπλοια.

Στα ιστιοφόρα πλοία η θέση αυτή κατασκευαστικά ανταποκρινόταν στην ονομασία της ως "γέφυρα" από τη μια πλευρά του πλοίου στην άλλη κατά το εγκάρσιο όπου και υπήρχε το τεράστιο τιμόνι (οίακας). Από τις αρχές όμως του προηγούμενου αιώνα ο όγκος της γέφυρας άρχισε να αυξάνει τόσο στα πολεμικά πλοία όσο και στα εμπορικά έτσι ώστε σήμερα να αποτελεί μια μεγάλη ενιαία πολυώροφη υπερκατασκευή που μόνο γέφυρα δεν είναι. Από τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο στα Θωρηκτά και τα Καταδρομικά η γέφυρα αποτελούσε ήδη ένα ορθογώνιο συμπαγές κατασκεύασμα στον υπερκείμενο των εσωτερικών διαμερισμάτων χώρο, εξυπηρετώντας όχι μόνο τις ανάγκες ναυσιπλοΐας αλλά και ανάγκες υποτύπωσης, λειτουργώντας ως γραφείο σημάτων αλλά και ως το "εχυρόν" όπου υπέρ αυτού ήταν η "ανοικτή γέφυρα" (σήμερα καλούμενη "κόντρα γέφυρα") όπου ο πύργος κατεύθυνσης του βαρέως πυροβολικού των πλοίων αυτών.

Σήμερα ο χώρος "γέφυρα" προσδιορίζει αφενός τη μεγάλη αυτή υπερκατασκευή με αίθουσες εστιατορίων, θαλάμους αξιωματικών, αίθουσες ψυχαγωγίας κλπ. και αφετέρου τον καθεαυτό χώρο διακυβέρνησης του πλοίου εντός του οποίου φέρονται πλείστα ναυτιλιακά όργανα.



3. Εικόνα. : Σύγχρονη γέφυρα

Κύρια κονσόλα:

Ο τηλέγραφος, το χειριστήριο, το γκάτζι. Παλαιότερα λειτουργούσε σαν alarm που ειδοποιούσε το μηχανικό φυλακής να κάνει χειροκίνητα την ανάλογη κίνηση-εντολή που δινόταν από τη γέφυρα. Τα σημερινά πλοία είναι αυτόματα. Οι κινήσεις γίνονται ηλεκτρονικά χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου.

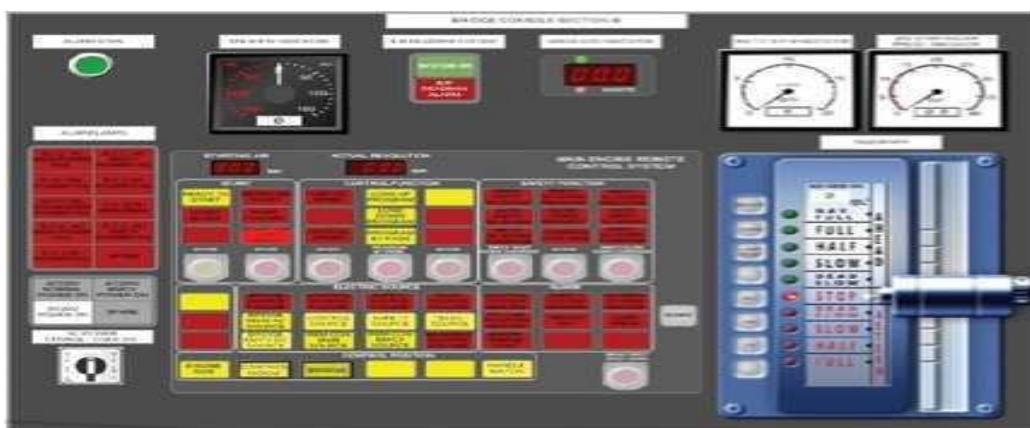
Εδώ θα δούμε αναλυτικά τη διασύνδεση του μηχανοστασίου και του χώρου ελέγχου του κινητήρα με την γέφυρα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω εξομοιωτών και υπολογιστών που βρίσκονται στη γέφυρα αλλά και στους υπόλοιπους χώρους του πλοίου. Πιο συγκεκριμένα το πλήρωμα είναι δυνατό να:

- ελέγξει ασύρματα το Σύστημα Προώθησης από τη γέφυρα πλοήγησης και να το επιβλέπει
- κάνει ασύρματο έλεγχο και επίβλεψη από το μηχανοστάσιο
- κάνει έλεγχο και επίβλεψη από τα εξαρτήματα-μηχανήματα του μηχανοστασίου
- κάνει έλεγχο, επίβλεψη και σύστημα συναγερμού με τη χρήση Η/Υ

2.2 Έλεγχος από τη γέφυρα:

Τυπικός πίνακας ελέγχου της γέφυρας πλοήγησης που διαθέτει ξεχωριστούς πίνακες για:

- Τον τηλεχειρισμό του συστήματος προώθησης
- Τον πίνακα ελέγχου τιμονακίου
- Τον σταθμό συναγερμού πυρκαγιάς.



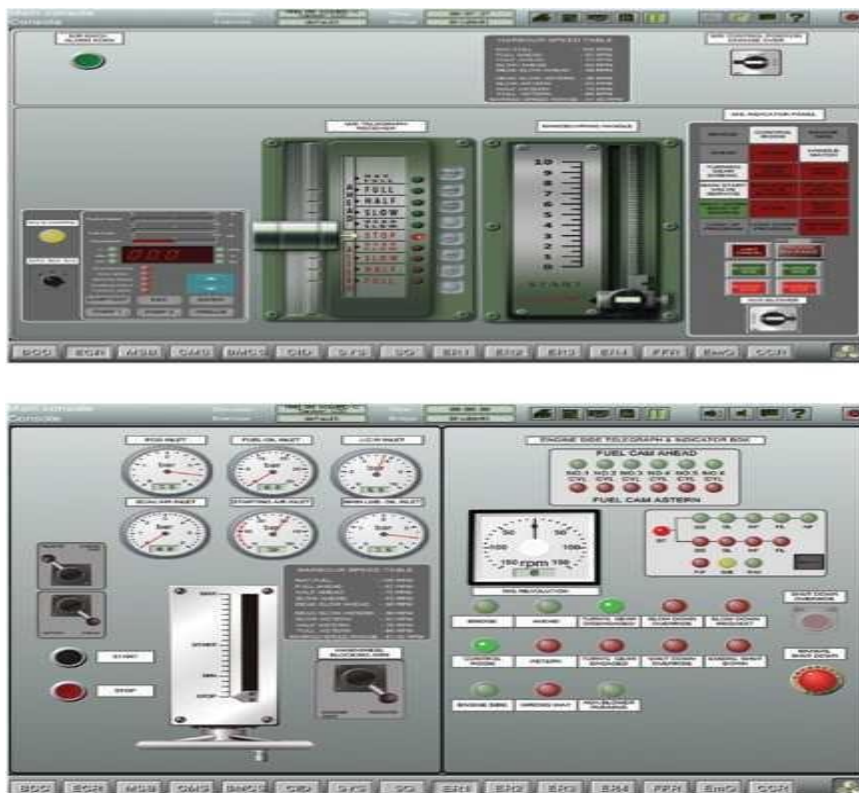
4. Εικόνα. : Πίνακας ελέγχου γέφυρας

2.3 Έλεγχος από το Μηχανοστάσιο:

Πίνακες ελέγχου της συνεχούς ροής ισχύος που μπορεί να αποδώσει ο κινητήρας χωρίς να κινδυνεύει η εύρυθμη λειτουργία του και επίβλεψη του συναγερμού μέσω του κύριου διακόπτη της γεννήτριας.

Από το μηχανοστάσιο ελέγχονται επίσης:

- Η κύρια μηχανή και η γεννήτρια
- Οι πίνακες ελέγχου του φυγοκεντρικού καθαριστήρα και του συμπιεστή
- Οι εκκινητήρες των ηλεκτρικών μηχανών
- Ο πίνακας ελέγχου του αποτεφρωτήρα
- Το καζάνι
- Η γραμμή πλεύσης και πολλά άλλα.



5. Εικόνα. : Πίνακας ελέγχου μηχανοστασίου

2.4 Ο άνθρωπος και το μηχανοστάσιο

Είναι απαραίτητο όπως οι αξιωματικοί και το πλήρωμα μηχανοστασίου είναι πλήρως ενήμεροι του τρόπου και των διαδικασιών λειτουργίας των συστημάτων και μηχανημάτων του πλοίου, ο καθείς στην έκταση των αρμοδιοτήτων του. Οι αρμοδιότητες σύμφωνα με τον Ι. Σιδέρη καθορίζονται από τους κανονισμούς και τις οδηγίες του γραφείου, που πρέπει να περιέχονται στο Εγχειρίδιο Ασφαλούς διαχείρισης, που έχει κάθε πλοίο, σύμφωνα με τον διεθνή Κώδικα Ασφαλούς Διαχείρισης. Είναι ιδιαίτερα απαραίτητο όπως οι αξιωματικοί φυλακής αντιλαμβάνονται ότι από την ορθή, έμπειρο και αποτελεσματική εκτέλεση των καθηκόντων τους μπορεί να εξαρτηθεί η ασφάλεια του πλοίου, των επιβαινόντων και του φορτίου και η προστασία του περιβάλλοντος.

Η καλή κατάσταση των μηχανημάτων, η γνώση της λειτουργίας των, η ορθή αντίδραση του ανθρώπινου παράγοντα σε όλες τις συνθήκες, η έκδοση σαφών οδηγιών και η καλή επικοινωνία είναι απαραίτητα στοιχεία που συμβάλουν στην ασφάλεια του πλοίου. Με οδηγό την επίτευξη των ανωτέρω σκοπών οι εταιρίες πρέπει να εκδίδουν σαφείς οδηγίες και να αναπτύσσουν συστήματα κωδικοποίησής των, ιδιαίτερα για κάθε πλοίο.

Για την ορθή λειτουργία του πλοίου απαιτείται η γνώση εγκαταστάσεων και συστημάτων, ο προσχεδιασμός ταξιδιού, η προληπτική συντήρηση, οι επιθεωρήσεις – επισκευές και η σωστή οργάνωση της αποθήκης.

2.5 Λειτουργία

Ο μηχανικός φυλακής ή υπηρεσίας, σύμφωνα με τον Ι. Σιδέρη πρέπει να επιβεβαιώνει ότι η οργάνωση των φυλακών είναι ικανοποιητική και τηρείται. Κατά την έναρξη της φυλακής πρέπει να επιβεβαιώνονται οι απαραίτητοι παράμετροι λειτουργίας και η κατάσταση όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού. Θα καταγράφεται όποιο μηχάνημα δεν λειτουργεί σωστά ή αναμένεται να παρουσιάσει βλάβη ή χρειασθεί ειδική αντιμετώπιση, όπως επίσης και όποιες ενέργειες έχουν ήδη γίνει. Ο υπεύθυνος μηχανικός θα επιβεβαιώνει ότι γίνονται περιοδικοί έλεγχοι στον κύριο και βοηθητικό εξοπλισμό και ότι γίνονται άμεσες διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση βλάβης. Όλες οι εντολές της γέφυρας πρέπει να εκτελούνται αμέσως. Αλλαγές στην ταχύτητα και διεύθυνση περιστροφής της κυρίας μηχανής πρέπει να σημειώνονται, εκτός εάν καταγράφονται αυτόματα. Θα πρέπει να επιδεικνύεται η δέουσα προσοχή στην καλή συντήρηση ολόκληρου του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Ο Α' μηχανικός πρέπει να επιβεβαιώνει ότι ο αξιωματικός υπηρεσίας είναι ενήμερος για όλες τις εργασίες προληπτικής συντήρησης, επιθεωρήσεις και επισκευές, που απαιτούνται να γίνουν κατά την διάρκεια της φυλακής του. Κάθε εκτελούμενη εργασία πρέπει να καταγράφεται. Πριν παραδώσει φυλακή ο μηχανικός υπηρεσίας πρέπει να επιβεβαιώνει ότι όλα τα συμβάντα, κατά την διάρκεια της φυλακής του, που αφορούσαν την λειτουργία των κύριων και βοηθητικών

μηχανημάτων, έχουν δεόντως καταγραφεί. Ο μηχανικός φυλακής πρέπει να ειδοποιεί αμέσως την γέφυρα σε περίπτωση πυρκαγιάς, ελάττωσης ταχύτητας, επικείμενη βλάβη του πηδαλίου, διακοπή λειτουργίας κυρίας μηχανής και άλλες επικίνδυνες περιπτώσεις.

Όποτε δίνεται η εντολή "ΣΕ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ" ο μηχανικός φυλακής πρέπει να επιβεβαιώνει ότι όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός, που είναι απαραίτητος για τους χειρισμούς του πλοίου, είναι σε ετοιμότητα και για χειροκίνητη λειτουργία, εφ' όσον τούτο ζητηθεί, και ότι υπάρχει αρκετή διαθέσιμη ισχύς για τις κινήσεις ελιγμών.

3. Κεφάλαιο : Συστήματα τηλεμετρίας

3.1 Συστήματα

Πλοίων Εισαγωγή στα Συστήματα Τηλεμετρίας. Η Τηλεμετρία είναι η επιστήμη που επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων εξ' αποστάσεως για καταγραφή και ανάλυση. Σε ένα πλοίο συναντάμε συνήθως ολοκληρωμένα συστήματα τηλεμετρίας, λόγω των αυξημένων απαιτήσεων και της σύνθεσης πολλών διαφορετικών συστημάτων. Η ανάπτυξη των συστημάτων τηλεμετρίας στοχεύει τόσο στη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού που απαιτείται όσο και στην παροχή αυξημένης ποιότητας ασφάλειας (για το προσωπικό και το υλικό του πλοίου). Η τηλεμετρία σήμερα, χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας και την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών συστημάτων, βρίσκει εφαρμογή σε πολλά από τα υφιστάμενα συστήματα των πλοίων, όπως το σύστημα πρόωσης. Τα συστήματα ενός πλοίου, σύμφωνα με τον Λύκο (2007), κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη λειτουργία τους και διακρίνουμε τις εξής ομάδες:

- Συστήματα Πρόωσης: αφορούν την παραγωγή μηχανικής ισχύος και τη μεταφορά / μετατροπή αυτής για την κίνηση του πλοίου
- Συστήματα παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ισχύος
- Βοηθητικά Μηχανήματα: αφορούν την εξυπηρέτηση βοηθητικών συστημάτων λειτουργίας (όπως είναι τα πηδάλια)
- Συστήματα Ελέγχου Βλαβών: στοχεύουν στην ανίχνευση και αντιμετώπιση διαφόρων βλαβών (όπως είναι η πυρκαγιά ή η διαρροή)

3.2 Κύριες Μηχανές Πρόωσης και Αυτόματο Σύστημα Ελέγχου

Η αρχή λειτουργίας μιας μηχανής εσωτερικής καύσης στηρίζεται στη συνεχή πραγματοποίηση κάποιου είδους θερμοδυναμικού κύκλου. Κατά τη διάρκεια αυτής της φυσικής μεταβολής καύσιμο αναμειγνύεται με αέρα και καίγεται παράγοντας θερμική ενέργεια όπου μέρος της μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια. Για να λειτουργήσει η μηχανή απαιτείται η απεικόνιση, η ρύθμιση και ο έλεγχος των λειτουργικών παραμέτρων. Οι λειτουργικοί παράμετροι της μηχανής, σύμφωνα με τον Βούσουρα 2010, διακρίνονται σε:

1. Πιέσεις ρευστών (ελαίου, γλυκού ύδατος, θαλάσσιου ύδατος, καυσίμου, αέρος)
2. Θερμοκρασίες ρευστών (ελαίου, γλυκού ύδατος, θαλάσσιου ύδατος, καυσίμου, αέρος, καυσαερίων)
3. Στροφές μηχανής, υπερσυμπιεστών αέρος
4. Παροχή καυσίμου

5.Θέση επιστομίων, βαλβίδων σε δίκτυα αέρος, νερού, ελαίου, πετρελαίου και οχετών αέρος καύσεως, καυσαερίων .

6. Στάθμη δεξαμενής διαρροών καυσίμου και δοχείου διαστολής νερού ψύξης

Όλες οι σύγχρονες μηχανές διαθέτουν και ένα ηλεκτρονικό αυτόματο σύστημα ελέγχου, το οποίο διασφαλίζει τον αδιάλειπτο έλεγχο της ορθής λειτουργίας της μηχανής. Πρόκειται για μία αυτόνομη κεντρική μονάδα ελέγχου της μηχανής που οι λειτουργίες της μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις εξής:

- Οπτικοποίηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της μηχανής καθώς και παρουσίαση γεγονότων που συμβαίνουν κατά την λειτουργία της (για παράδειγμα αναφορές βλάβης αισθητήρων ή τιμών φυσικών μεγεθών που βρίσκονται εκτός ορίων λειτουργίας).

- Ρύθμιση των παραμέτρων της μηχανής με κατάλληλα σήματα που επενεργούν σε διατάξεις της που καθορίζουν τις στροφές λειτουργίας, την παροχή αέρος και τη θερμοκρασία λειτουργίας.

- Έλεγχος μηχανής προκειμένου να εκτελούνται αυτόματα συγκεκριμένες διαδικασίες κατά την εκκίνηση και λειτουργία. Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται οι ασφαλιστικές διατάξεις όπου καθορίζονται σταθερά ή κυμαινόμενα όρια τιμών για τα φυσικά μεγέθη που μετρούνται από τους αισθητήρες και προβλέπονται απλές εκδόσεις μηνυμάτων βλάβης ή και αυτόματες διαδικασίες μεταβολής της λειτουργικής κατάστασης της μηχανής για προστασία του προσωπικού και υλικού από ενδεχομένη βλάβη.

Ένα τέτοιο σύστημα ελέγχου απαιτεί για την υλοποίησή του την τοποθέτηση μιας σειράς αισθητήρων που θα μετατρέπουν τα φυσικά μεγέθη σε κατάλληλα ηλεκτρικά σήματα προκειμένου αυτά να είναι τα στοιχεία εισόδου. Οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται αφορούν τις παρακάτω ενέργειες [XIV]:

- Μέτρηση της πίεσης

- Μέτρηση των θερμοκρασιών

- Μέτρηση των στροφών με αισθητήρες μαγνητικών παλμών

- Μέτρηση θέσης κανόνα πετρελαίου (η παροχή καυσίμου ρυθμίζεται έμμεσα από τη διαδρομή ενεργού εμβολισμού των αντλιών πετρελαίου (κανόνας πετρελαίου), ενώ η ενεργός διαδρομή ρυθμίζεται, με τη σειρά της, μέσω ενός ηλεκτρικά ελεγχόμενου και υδραυλικά ενεργοποιούμενου μηχανικού συστήματος)

- Έλεγχος των θέσεων των βαλβίδων αέρος εισαγωγής μηχανής με χρήση μαγνητικών οριοδιακοπών (Proximity)

- Έλεγχος της ύπαρξης καυσίμου στον τελικό συλλέκτη (δεξαμενή) των διαρροών από τα δίκτυα υψηλής πίεσης πετρελαίου με μαγνητικούς αισθητήρες στάθμηστικού και υλικού από ενδεχομένη βλάβη .

Το αυτόματο σύστημα ελέγχου συγκεντρώνει και αναλύει τα σήματα από τους παραπάνω αισθητήρες προκειμένου να εκτελέσει τις διαδικασίες που του έχουν ανατεθεί και να εκδώσει σήματα εντολών προς τα εξαρτήματα της μηχανής. Τα σήματα εξόδου του αυτόματου συστήματος είναι αναλογικά ή ψηφιακά και αφορούν τα παρακάτω εξαρτήματα:

Ρυθμιστική τρίδος βαλβίδα στο δίκτυο νερού ψύξης του θερμού κυκλώματος (νερό που ψύχει τους κυλίνδρους και τις κυλινδροκεφαλές) που ελέγχεται από βηματικό κινητήρα προκειμένου να διατηρείται η θερμοκρασία του νερού σε σταθερή τιμή.

- Στον ηλεκτροϋδραυλικό ρυθμιστή ελέγχουμε την παροχή πετρελαίου προς τους κυλίνδρους μέσω διπλού πηνίου τροφοδοτούμενου από το αυτόματο σύστημα με συνεχές ρεύμα. Αναλόγως την τροφοδότηση ο πυρήνας του πηνίου μετατοπίζεται και επενεργεί στον μηχανισμό που ρυθμίζει την υδραυλική πίεση που απαιτείται για να κινήσει τον βραχίονα ρύθμισης εμβολισμού των αντλιών πετρελαίου.

- Τα κλαπέ απομόνωσης αέρος καύσης στον κεντρικό οχετό αέρος ενεργοποιούνται με πηνία. Οι πυρήνες των πηνίων είναι συνδεδεμένοι με τη μηχανική αγκίστρωση των βαλβίδων και με την τροφοδότηση τους με τάση τότε μετακινείται ο πυρήνας με αποτέλεσμα να ασφαρίζεται το κλαπέ και να κλείνει. Η χρήση τους προκαλεί βεβιασμένη διακοπή λειτουργίας στην μηχανή και αποτελεί προστασία ανάγκης για περίπτωση υπερτάχυνσης της μηχανής.

- Τα κλαπέ των υπερσυμπιεστών που απομονώνουν τα καυσαέρια και την αναρρόφηση αέρος κινούνται από πνευματικά έμβολα. Συνολικά στην μηχανή υπάρχουν τέσσερις διπλοί υπερσυμπιεστές (ζεύγος συμπιεστών χαμηλής και υψηλής πίεσης) που ενεργοποιούνται κατάλληλα αναλόγως των απαιτήσεων ισχύος. Ο αυτόματος έλεγχος της μηχανής επενεργεί σε κιβώτιο ηλεκτρικών βαλβίδων αέρος που με την σειρά τους απελευθερώνουν πίεση αέρος για να ενεργοποιούν τα αντίστοιχα κλαπε.

- Η ηλεκτρικά ελεγχόμενη βαλβίδα αέρος που χρησιμοποιείται για την εκκίνηση της μηχανής. Η βαλβίδα αποτελείται από ένα πηνίο στο οποίο όταν αναπτυχθεί κατάλληλη τάση μετατοπίζεται ο πυρήνας που με την σειρά του απελευθερώνει τον αέρα που είναι σε αναμονή και τον οδηγεί στο κύριο τμήμα της βαλβίδας που απελευθερώνει τον αέρα εκκίνησης.
- Έλεγχος ηλεκτροκίνητης αντλίας προλίπανσης από το σύστημα ελέγχου της μηχανής που απαιτείται κατά την διαδικασία εκκίνησης της μηχανής. Στην περίπτωση αυτή το κατάλληλο ηλεκτρικό σήμα ενεργοποιεί τον ηλεκτρονόμο στον εκκινητή της αντλίας.

Σύστημα απομόνωσης αντλιών πετρελαίου της δεξιάς πλευράς κυλίνδρων μηχανής προκειμένου να έχει χαμηλή εκπομπή ρύπων σε άφορτη λειτουργία. Αυτό ελέγχεται μέσω ηλεκτρικής βαλβίδας που οδηγεί την πίεση ελαίου για να αποσυμπλέξει τον κανόνα των πετρελαίων από τις αντλίες προκειμένου αυτές να διακόψουν την παροχή του καυσίμου προς τους κυλίνδρους

της δεξιάς πλευράς. Η βαλβίδα αποτελείται από ένα πηνίο που όταν τροφοδοτηθεί με κατάλληλη τάση μετατοπίζει τον μηχανισμό που αποκαλύπτει τις διόδους παροχής. Το αυτόματο σύστημα ελέγχου της μηχανής συλλέγει τα σήματα από τους αισθητήρες για να εκτελέσει τις λειτουργίες οπτικοποίησης, ελέγχου και ρύθμισης που του έχουν ανατεθεί. Το σύστημα αυτό συνήθως υλοποιείται από κιβώτια που εξυπηρετούν εξειδικευμένους σκοπούς προκειμένου να είναι διακριτοί οι ρόλοι κάθε μονάδας και να είναι ευκολότερη η τοποθέτηση του συστήματος πάνω στη μηχανή. Τα σήματα των αισθητήρων της μηχανής συλλέγονται σε δυο κιβώτια διασύνδεσης όπου στο ένα γίνεται επεξεργασία σήματος ενώ στο δεύτερο γίνεται απλώς η ομαδοποίηση της διασύνδεσης. Τα σήματα ελέγχου εξέρχονται από την κεντρική μονάδα και εφόσον αφορούν τη μηχανή μέσω του κιβώτιου διασύνδεσης οδηγούνται σε αυτήν ενώ αν αφορούν εξωτερικά μηχανήματα (π.χ. αντλία προλίπανσης, μειωτήρα ή διασύνδεση με κεντρικό σύστημα πλοίου) οδηγούνται προς το κιβώτιο διασύνδεσης πελάτη. Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου του Πλοίου σε Χαμηλότερο Επίπεδο.

3.3 Έλεγχος και παρακολούθηση των συστημάτων του πλοίου.

Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (Machinery Centralized Control & Monitoring System) παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου και παρακολούθησης των συστημάτων του πλοίου που είναι με αυτό διασυνδεδεμένα. Στην υλοποίηση διακρίνουμε τα παρακάτω επίπεδα:

1. Διασύνδεσης και ομαδοποίησης των σημάτων
2. Μεταφοράς και διαχείρισης των σημάτων
3. Επεξεργασίας και οπτικοποίησης των σημάτων

Η διασύνδεση πραγματοποιείται από σύνολο κιβωτίων εισόδου/εξόδου (I/O BOX) στα οποία γίνεται η διασύνδεση των επί μέρους συστημάτων. Τα I/O BOX μέσω ενός βρόγχου οπτικών ινών, μεταφέρουν τις πληροφορίες από τους αισθητήρες προς τους κεντρικούς επεξεργαστές για ομαδοποίηση και επεξεργασία ή λαμβάνουν εντολές και εκδίδουν τα σήματα ελέγχου. Υπάρχει ομαδοποίηση των I/O Box ανάλογα των συστημάτων που υποστηρίζουν και κατά αντιστοιχία υλοποιούνται σε φυσικό επίπεδο τρεις βρόγχοι για το πλωριό, το πρυμναίο μηχανοστάσιο και για τα βοηθητικά μηχανήματα. Οι κεντρικοί επεξεργαστές ονομάζονται LPU και σκοπός τους είναι να ελέγχουν και να ρυθμίζουν την λειτουργία του βρόγχου ενώ ταυτόχρονα είναι διασυνδεδεμένοι με αστεροειδή τοπολογία μεταξύ τους και με τους σταθμούς εργασίας. Τέλος, στους σταθμούς εργασίας που βρίσκονται στην Γέφυρα και στο Κέντρο Ελέγχου γίνεται η οπτικοποίηση όλων των ενδείξεων και μπορεί να εκτελεστεί ο τηλεχειρισμός των μηχανημάτων. Σε αυτούς παρέχεται η δυνατότητα καταγραφής των σφαλμάτων που έχουν εμφανιστεί είτε τήρηση ιστορικού γραφήματος για την μεταβολή στο χρόνο αναλογικών σημάτων εισόδου. Το σύστημα του υπό εξέταση πλοίου είναι σχεδιασμένο από την εταιρία Rolls-Royce και το λογισμικό που λειτουργεί στους σταθμούς

εργασίας είναι βασισμένο πάνω στο λειτουργικό της Microsoft Windows NT. Με το υπάρχον σύστημα επιτυγχάνεται η μη επάνδρωση των μηχανοστασίων και ο περιορισμός των επισκέψεων σε αυτά από το προσωπικό μόνο για την εκτέλεση περιοδικών ελέγχων ασφαλείας και εργασιών σε μη τηλεχειριζόμενες διαδικασίες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του προσωπικού που απαιτείται και ταυτόχρονα τη διασφάλιση ενός υψηλού βαθμού αξιοπιστίας του συστήματος. Τοπικές Μονάδες Σημάτων (I/O BOX) Οι τοπικές μονάδες σημάτων είναι διάσπαρτες σε όλο το πλοίο προκειμένου να μεταφέρονται τα απαραίτητα σήματα προς τα τηλεχειριζόμενα συστήματα και να συλλέγουν τις πληροφορίες από τους αισθητήρες.

Τα σήματα αυτά μπορεί να είναι:

- **Ψηφιακά σήματα εισόδου** (π.χ. κατάσταση ηλεκτρονόμων σε εκκίνητες ηλεκτρικών κινητήρων, ενεργοποίηση αισθητήρα κυτών κ.α.)
- **Αναλογικά σήματα εισόδου** (π.χ. αισθητήρας μέτρησης πίεσης στο δίκτυο πυρκαγιάς, θερμοκρασία θαλασσινού νερού, θέση χειριστηρίου ελέγχου στροφών μηχανής κ.α.)
- **Ψηφιακά σήματα εξόδου** (π.χ. ενεργοποίηση ηλεκτρονόμων σε εκκίνητες ηλεκτρικών κινητήρων, ενεργοποίηση ηχητικού σήματος κ.α.)
- **Αναλογικά σήματα εξόδου** (π.χ. ηλεκτρικό όργανο ένδειξης στροφών μηχανής κ.α.) Στις τοπικές μονάδες υπάρχουν οι κάρτες διασύνδεσης των σημάτων εισόδου εξόδου και ο τελικός προσαρμογές δικτύου.

Η διασύνδεση υλοποιείται βάση ενός προτύπου το οποίο καθορίζει τα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας και το οποίο διαχωρίζει τις συσκευές σε συσκευές αφέντη (Master) και συσκευές εργάτη (Slave).

Master συσκευές είναι αυτές που ελέγχουν το δίαυλο και έχουν την εξουσιοδότηση να εκδίδουν μηνύματα χωρίς αυτό να τους έχει αιτηθεί. Επίσης επιτρέπει την ύπαρξη περισσότερων της μιας master συσκευής συνδεδεμένης στο δίκτυο. Στην εφαρμογή αυτοί είναι οι κεντρικοί επεξεργαστές (LPU) που υπάρχουν σε κάθε δακτύλιο διασύνδεσης των I/O Box.

Slave συσκευές είναι ο τελικός προσαρμογέας δικτύου που είναι διασυνδεδεμένοι οι αισθητήρες των συστημάτων. Σταθμοί Εργασίας και Έλεγχος των Συστημάτων Ο έλεγχος της εγκατάστασης μπορεί να γίνεται από δυο χώρους του πλοίου μέσω των σταθμών εργασίας που είναι εγκατεστημένοι, ένας στη γέφυρα και δυο στο κέντρο ελέγχου. Από τους σταθμούς εργασίας ο χειριστής μπορεί να ελέγχει και να τηλεχειρίζεται τα διασυνδεδεμένα μηχανήματα. Οι σταθμοί εργασίας αποτελούνται από έναν υπολογιστή που διαθέτει οθόνη, πληκτρολόγιο, ηχητική κόρνα και ιχνόσφαιρες. Επιπλέον στη γέφυρα και στο κέντρο ελέγχου πέραν των σταθμών εργασίας υπάρχουν οι μοχλοί ελέγχου μηχανών και ο πίνακας ενδείξεων αναλογικών οργάνων στροφών λειτουργίας μηχανών και αξονικού συστήματος καθώς και τα απαραίτητα ενδεικτικά λειτουργίας μηχανών

καθώς και τα κουμπιά εκκίνησης, διακοπής λειτουργίας και ακινητοποίησης ανάγκης. Εκτός από τη μονάδα υπολογιστή υπάρχει, επιπλέον, ένας φορητός υπολογιστής που διαθέτει το λογισμικό και μπορεί να λειτουργήσει ως φορητός σταθμός εργασίας. Αυτό μπορεί να διασυνδεθεί στο δίκτυο από λήψεις σε κατάλληλα επιλεγμένα ζωτικάσημεία του πλοίου προκειμένου να λειτουργήσει επικουρικά ή σε κατάσταση ανάγκης όπου δεν μπορούν να επανδρωθούν οι σταθερές θέσεις εργασίας. Με την έννοια έλεγχος καθορίζεται ότι αυτός που τον έχει διαθέτει την ικανότητα να θέτει εντός και εκτός λειτουργίες και να έχει την ευθύνη για την αναγνώριση των συμβάντων. Ο έλεγχος του συστήματος μπορεί να αναληφθεί από το χρήστη του σταθμού εργασίας ανάλογα με το βαθμό εξουσιοδότησης που διαθέτει και μπορεί να είναι συνολικός ή επιμέρους για κάποιο υποσύστημα. Βασική αρχή είναι ότι δεν μπορούν δυο χρήστες να διαθέτουν ταυτόχρονα τον έλεγχο σε ίδια υποσυστήματα. Ο κάθε χρήστης μπορεί να επιτρέψει ή όχι στους υπόλοιπους χρήστες να ελέγξουν οποιοδήποτε σύστημα εφόσον διαθέτει ανώτερο βαθμό εξουσιοδότησης από αυτούς. Στην μοναδική περίπτωση όπου υπάρχει μόνο ένας ενεργοποιημένος τότε αυτός αποκτά το συνολικό έλεγχο αυτόματα.

3.4 Περιβάλλον Οπτικής Απεικόνισης.

Η ιδέα της τηλεμετρίας ήταν η διευκόλυνση του ανθρώπου να ελέγχει από απόσταση μηχανές και σε αυτό το σύστημα μεταξύ της μηχανής και του ανθρώπου εκτός από τις γραμμές μεταφοράς σημάτων, αισθητήρες και επεξεργαστές υπάρχει το τελικό στάδιο της «διεπαφής» των αισθήσεων όρασης και ακοής του ανθρώπου με το σύστημα. Η διεπαφή του ανθρώπου με το μηχάνημα πραγματοποιείται στους σταθμούς εργασίας όπου η μέθοδος απεικόνισης των παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος αποτελεί καθοριστικό παράγοντα προκειμένου να είναι προσφιλές και εύχρηστο στο προσωπικό που το χειρίζεται. Στους σταθμούς εργασίας υπάρχει μια δενδροειδής κατανομή των σελίδων που απεικονίζουν την κατάσταση του συστήματος. Αρχικά έχουμε τη σελίδα εισόδου από την οποία ο χειριστής ονομαστικά συνδέεται με το σύστημα και ακολουθεί η σελίδα του κυρίως μενού. Στο κυρίως μενού παρουσιάζεται το σύνολο των σελίδων που υπάρχουν διαχωρισμένες σε τέσσερα τμήματα ανάλογα με το είδος του συστήματος που εξυπηρετούν ως ακολούθως:

1. Πρόωση
 - Κύριες Μηχανές
 - Μειωτήρες
 - Αξονικό
2. Παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ισχύος
 - Ηλεκτρομηχανές

- Γεννήτριες
 - Πίνακες διανομής
3. Βοηθητικά μηχανήματα
- Αεροσυμπιεστές
 - Κλιματισμός
 - Αερισμός
 - Δεξαμενές
 - Αντλίες μετάγγισης
 - Πηδάλια
 - Σταθμίστηκες
 - Βιολογικός
4. Έλεγχος βλαβών
- κατάσταση κυτών
 - πυρανίχνευση
 - αντλίες πυρκαγιάς
 - κατάσταση θυρών/ ανοιγμάτων

Για τα τέσσερα γενικά τμήματα υπάρχουν αντίστοιχα η κεντρική σελίδα όπου γίνεται περίληψη των σημαντικότερων πληροφοριών π.χ. στην συγκεντρωτική σελίδα της πρόωσης παρουσιάζονται οι μηχανές, μειωτήρες και άξονες με τις απαραίτητες πληροφορίες για την κατάσταση λειτουργίας τους.

Πέραν των ανωτέρω υπάρχουν και οι σελίδες που δεν εντάσσονται στον παραπάνω διαχωρισμό καθώς αποτελούν σελίδες γενικής υποβοήθησης και αυτές κατατάσσονται σε τέσσερις γενικές κατηγορίες οι οποίες είναι οι εξής:

- Σελίδες συγκέντρωσης και απεικόνισης αναφορών. Για την απεικόνιση των αναφορών υπάρχει η σελίδα των τρεχόντων αναφορών ή σταλαμάτων και η συνολική ιστορική καταγραφή των αναφορών. Εκεί ανάλογα με το βαθμό εξουσιοδότησης του χειριστή μπορεί να αναγνωρίσει ένα σφάλμα και να εκλέξει την ιστορική διαδοχή των χειρισμών που εκτελέστηκαν.

- Παραμετροποίησης του συστήματος. Τα ηλεκτρικά σήματα που λαμβάνονται από τους αισθητήρες μέσω μονοσήμαντης συνάρτησης μετατρέπονται στο φυσικό μέγεθος που μετρούν. Από τις σελίδες παραμετροποίησης του συστήματος ο κατάλληλα εξουσιοδοτημένος χειριστής μπορεί να διορθώσει τις συναρτήσεις μετατροπής των σημάτων.

- Επιλεκτικής παρουσίασης σημάτων. Με αυτές ο χειριστής μπορεί να δημιουργήσει σελίδες όπου σε μορφή πίνακα μπορεί να ελέγχει σε πραγματικό χρόνο τις πληροφορίες από αισθητήρες που ανήκουν σεδιαφορετικά συστήματα.

Επιπλέον του παρέχεται η δυνατότητα να καθορήσει παραμέτρους που θα καταγράφονται στο χρόνο προκειμένου να παραχθούν διαγράμματα από τα οποία μπορεί ο χειριστής να αντλεί πληροφορίες για την μελλοντική εξέλιξη της συμπεριφοράς των τιμών τους. Τέλος μπορεί να ζητήσει από τους άλλους χειριστές να πάρει τον έλεγχο συστημάτων που δεν είναι αρχικά εξουσιοδοτημένος να ελέγχει.

- Αυτοδιάγνωσης δικτύου. Στις σελίδες αυτοδιάγνωσης του δικτύου γίνεται απεικόνιση των δικτύων που υλοποιούνται (βρόγχος για τα I/O BOX, αστεροειδές για LPU και WorkStation) και παρουσίαση των τμημάτων που έχουν εσφαλμένη λειτουργία προκειμένου ο χειριστής να καθοδηγηθεί γρηγορότερα στην αποκατάσταση της βλάβης.

4. Κεφάλαιο : Προσομοιωτής Μηχανοστασίου

4.1 Προσομοιωτής Α.Ε.Ν. Μακεδονίας

Για την καλύτερη παρακολούθηση – πιστοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στην ΑΕΝ Μακεδονίας , σύμφωνα με Γουργούλη, Γκοτζαμάνη, Βουβαλίδη, Σχοινά (2009) ακολουθείται το πρόγραμμα εκπαίδευσης που υπάρχει ενσωματωμένο στο IMO Model Course 2.07 Edition 2002 με κάποιες τροποποιήσεις στη χρονική διάρκεια των ενοτήτων καθώς λόγω περιορισμένου αριθμού θέσεων εργασίας αλλά και κατάλληλου αριθμού πιστοποιημένων εκπαιδευτών δεν επαρκεί ο χρόνος για την πλήρη εφαρμογή των προτεινόμενων διδακτικών ωρών. Ωστόσο οι χρονικές τροποποιήσεις που γίνονται στην ΑΕΝ Μακεδονίας δεν αλλοιώνουν την ικανότητα των σπουδαστών καθώς οι τελευταίοι έχουν το επαρκές θεωρητικό επίπεδο που απαιτείται για την ορθή παρακολούθηση της εκπαίδευσης – κατάρτισης στον προσομοιωτή μηχανοστασίου. Ενδεικτικά, για τη μία διδακτική ενότητα και για τη ρεαλιστική προσέγγιση της μηχανής θεωρείται σαν βάση προγραμματισμού για το αρχικό σενάριο, ότι γίνεται εκκίνηση της μηχανής μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα μη λειτουργίας της. Αφού πραγματοποιούνται και καταγράφονται όλες οι απαραίτητες διαδικασίες για την ορθή εκκίνηση – προθέρμανση της μηχανής, προετοιμάζονται όλα τα βοηθητικά δίκτυα, δίνεται εντολή για δοκιμαστική εκκίνηση και τελική αναχώρηση του πλοίου από το λιμάνι.

Στη συνέχεια αυξάνονται οι στροφές της μηχανής και αφού πραγματοποιούνται τα σενάρια slow ahead και full ahead ξεκινά η διαδικασία αποφόρτισης της μηχανής – κατάπλευσης στο λιμάνι. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας full ahead πραγματοποιείται αλλαγή των καιρικών συνθηκών για να διαπιστωθεί η αντίδραση των σπουδαστών σε περιπτώσεις απότομων αλλαγών στις υφιστάμενες περιβαλλοντικές εξωτερικές συνθήκες. Στο τέλος, εκτελείται η διαδικασία cargo pumping με προετοιμασία των αντίστοιχων δικτύων όπως αυτού του αδρανές αερίου.

Ο μέσος χρόνος που απαιτείται από κάθε σπουδαστή για την ορθή ολοκλήρωση της κάθε διδακτικής ενότητας είναι συνήθως 5 – 6 ώρες με αυξητικές συνήθως τάσεις.

Κατά τη διάρκεια άλλων διδακτικών ενοτήτων στον προσομοιωτή μηχανοστασίου στην ΑΕΝ Μακεδονίας οι σπουδαστές εκπαιδεύονται πάνω στη συνολική συμπεριφορά της προωστήριας μηχανής όταν προκαλούνται σε αυτήν: φθορές στα βασικά τμήματα της (βαλβίδες – μηχανισμοί κίνησης, έμβολα – ελατήρια εμβόλων, διωστήρας, στροφαλοφόρος – εκκεντροφόρος άξονας), αλλαγές στις βασικές παραμέτρους λειτουργίας της (καύση, σάρωση, υπερπλήρωση, έγχυση καυσίμου), βλάβες στα βοηθητικά μηχανήματα και μέρη των δικτύων της (δίκτυο πετρελαίου,

δίκτυο λίπανσης, δίκτυο πεπιεσμένου αέρα, δίκτυο ψύξεως γλυκού νερού, δίκτυο θαλασσινού νερού, σύστημα ατμού, δίκτυο σεντινών, δίκτυο αερισμού

Λογισμικό Μηχανών Πλοίων μηχανοστασίου, δίκτυο ψυκτικής εγκατάστασης), ανεπιθύμητες ενέργειες και ανωμαλίες στο δίκτυο των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών (Diesel Generator, Turbo Generator, Shaft generator) και όλων των δικτύων που υποστηρίζουν αυτά. Για την ορθότερη αντιμετώπιση της λειτουργίας της μηχανής έχουν σχεδιαστεί σενάρια συγκεκριμένης χρονικής διάρκειας το καθένα, στα οποία υπάρχει η δυνατότητα μεταβλητού χρονικού προγραμματισμού εμφάνισης των επιλεγόμενων βλαβών και ανωμαλιών. Ο εγκατεστημένος προσομοιωτής μηχανοστασίου της AEN Μακεδονίας έχει τη δυνατότητα εισαγωγής 454 βλαβών – ανωμαλιών. Από τις βλάβες αυτές οι 142 έχουν τη δυνατότητα αλλαγής από 100% (κανονική λειτουργία) σε 0% (παύση λειτουργίας) ενώ όλες οι υπόλοιπες έχουν τη δυνατότητα προοδευτικής αύξησης του ρυθμού επιδείνωσης της λειτουργίας. Οι αντίστοιχες πιθανές προειδοποιήσεις (alarm)

4.2 Engine Room Simulator ERS 4000 – Transas

Η Transas είναι μια από τις κορυφαίες εταιρίες στην παγκόσμια αγορά που ασχολείται με την ανάπτυξη και παροχή μιας μεγάλης ποικιλίας λογισμικού, ολοκληρωμένων λύσεων και τεχνολογιών υλικού τόσο για την αεροναυπηγική όσο και τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Τα προϊόντα της περιλαμβάνουν εν πλω εφαρμογές καθώς επίσης και εφαρμογές ξηράς.

Ο Προσομοιωτής Μηχανοστασίου 4000 (ERS 4000), που αναπτύχθηκε από την Transas, είναι ένας ναυτιλιακός προσομοιωτής που προορίζεται για την εκπαίδευση, την κατάρτιση και αξιολόγηση του προσωπικού του μηχανοστασίου, συμπεριλαμβανομένων των αξιωματικών επιτήρησης και παρακολούθησης, και τους μηχανικούς.

Το υψηλό επίπεδο ρεαλισμού και φυσικής συμπεριφοράς του δημιουργεί ένα επαγγελματικό περιβάλλον για την εκπαίδευση των μηχανικών ως προς τα εξής:

- Εξοικείωση και εκπαίδευση
- Κανονική λειτουργία και παρακολούθηση/επίβλεψη
- Προηγμένη λειτουργία και αντιμετώπιση προβλημάτων

ERS 4000 Full-mission

Παρέχει «πραγματικές» κονσόλες μηχανοστασίου μαζί με το σταθμό εργασίας των εκπαιδευόμενων:

- Σχεδιασμένο για επαγγελματική πρακτική εξάσκηση σε προσομοιωτή, που περιλαμβάνει προηγμένη λειτουργία και αντιμετώπιση προβλημάτων.

- «Πραγματικές» κονσόλες προσομοίωσης με ενσωματωμένη παρακολούθηση λειτουργίας και πίνακες ελέγχου.
- Διαθέτει πίνακες χειρισμού του συστήματος προώσεως του πλοίου με βοηθητικά συστήματα και κινούμενα μέρη καθώς επίσης και του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας του πλοίου. Πλήρης αλληλεπίδραση μεταξύ του λογισμικού προσομοίωσης και του υλικού.
- Είναι δυνατός οποιοσδήποτε συνδυασμός των σταθμών εργασίας ERS 4000 Network και Full-mission.

Τα συστήματα προσομοίωσης περιλαμβάνουν:

- Συστήματα που παρέχουν τη λειτουργία του συγκροτήματος πρόωσης.
- Ενοποιημένα διάγραμμα που μιμούνται τα συστήματα με κινούμενα μέρη και τις μονάδες με παραμετροποιημένη λειτουργικότητα.

Ο ERS 4000 ενσωματώνει έναν ενημερωμένο προσομοιωμένο σύστημα συναγερμού του πλοίου με οπτικά και ακουστικά σήματα και αυτόματο καταγραφικό, καθώς και ένα ισχυρό σύστημα ασφαλείας με λειτουργίες επιβράδυνσης και κλεισίματος. Αυτά τα συστήματα είναι απαραίτητα για την εξάσκηση σε έκτακτες καταστάσεις και βλάβες του εξοπλισμού για όλους τους τύπους εξοπλισμού μηχανοστασίου.

Έλεγχοι υλικού

Για την προσομοίωση του εσωτερικού του πλοίου με μεγαλύτερο ρεαλισμό, και κατά συνέπεια την περαιτέρω βελτίωση της αποδοτικότητας της εκπαίδευσης, ο ERS 4000 μπορεί να εξοπλιστεί με πλήρους μεγέθους κονσόλες ελέγχου που περιλαμβάνουν ενσωματωμένα πάνελ παρακολούθησης λειτουργίας και ελέγχου, καθώς επίσης και υπολογιστές.

Οι κονσόλες υλικού μιμούνται:

- Ολοκληρωμένο Δωμάτιο Ελέγχου Μηχανοστασίου
- Κύριο πίνακα διακοπών και πίνακα διακοπών έκτακτης ανάγκης του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας του πλοίου
- Μέρη τοπικού ελέγχου μηχανοστασίου
- Παρακολούθηση λειτουργίας και πίνακες ελέγχου που εξασφαλίζουν την εποπτεία και τον έλεγχο της πλειοψηφίας των συστημάτων προσομοίωσης
- Πίνακα ελέγχου συναγερμού
- Ήχους και θορύβους από όλες τις κύριες συσκευές του μηχανοστασίου, καθώς και ηχητικά σήματα του συναγερμού

- Μονάδα ηχητικού και οπτικού συναγερμού. Ο ERS 4000 μεταδίδει το πλήρες σύνολο των σημάτων συναγερμού σε αυτή τη νέα συσκευή.

Σταθμός Εκπαιδευτή

Ο ERS 4000 είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για επαγγελματική εκπαίδευση, εξάσκηση, και αξιολόγηση των γνώσεων των μηχανικών του πλοίου, υπό την επίβλεψη ενός εκπαιδευτή. Έως 12 διαδραστικοί Σταθμοί Εργασίας Εκπαιδευόμενων μπορούν να ελεγχθούν από ένα μόνο Σταθμό Εκπαιδευτή.

Επεξεργασία ασκήσεων

- Δημιουργία νέων ασκήσεων
- Επεξεργασία των υφιστάμενων ασκήσεων
- Πρόσβαση σε υφιστάμενα και δημιουργία νέων σεναρίων εξάσκησης
- Η Transas μπορεί να παρέχει διδακτικά πακέτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του SRCW'95

Τάξη On-line

- Παρακολούθηση λειτουργίας και on-line έλεγχος του δικτύου μιας τάξης
- Εισαγωγή στις βλάβες εξοπλισμού, αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων της άσκησης στην on-line λειτουργία
- Καταγραφή όλων των γεγονότων στους σταθμούς εργασίας των εκπαιδευόμενων
- Δυνατότητα καθορισμού διαφορετικών μοντέλων πλοίων για διαφορετικούς εκπαιδευόμενους την ίδια χρονική στιγμή
- Ανάλυση απόδοσης του εκπαιδευόμενου μετά την άσκηση
- Αναπαραγωγή των καταγεγραμμένων ασκήσεων σε πραγματικό, γρήγορο ή αργό χρόνο ή σε βήμα-προς-βήμα αναπαραγωγή

Αξιολόγηση Ικανοτήτων

- Ένα σύνολο τυποποιημένων διαγωνισμάτων για ασκήσεις αξιολόγησης ικανοτήτων
- Βάση δεδομένων αποτελεσμάτων για τα στατιστικά εξάσκησης

Ενσωμάτωση με προσομοιωτή πλοήγησης

Η συνδυασμένη εκπαίδευση των μηχανικών και των αξιωματικών καταστρώματος σε μία ενιαία άσκηση έχει ως αποτέλεσμα:

- Κατάρτιση αποτελεσματικής και καλά συντονισμένης συνεργασίας μεταξύ του πληρώματος του μηχανοστασίου και της γέφυρας, όπως επιβάλλεται να συμβεί σε πραγματικές συνθήκες
- Κατανόηση της πολυπλοκότητας του συνολικού εξοπλισμού του σκάφους και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων

- Εκπαίδευση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
- Αναγκαιότητα εξοικείωσης με τον προηγμένο εξοπλισμό, λόγω του αυξημένου επιπέδου αυτοματισμού των πλοίων

4.3 NEPTUNE Engine Room Simulator - Kongsberg Maritime

Η Kongsberg Maritime (KM) είναι μια νορβηγική εταιρία η οποία ασχολείται με συστήματα για την τοποθέτηση, την τοπογραφία, την πλοήγηση και αυτοματοποίηση σε εμπορικά πλοία και υπεράκτιες εγκαταστάσεις. Τα πιο γνωστά προϊόντα της βρίσκονται σε συστήματα δυναμικού εντοπισμού θέσης, θαλάσσια συστήματα αυτοματισμού και παρακολούθησης, αυτοματοποίηση διαδικασιών και δορυφορική πλοήγηση.

Ένα από τα προϊόντα της εταιρίας είναι και ο προσομοιωτής μηχανοστασίου NEPTUNE, του οποίου η ανάπτυξη διήρκεσε περισσότερα από 140 ανθρωποχρόνια και αποτελεί έναν από τους πιο προηγμένους προσομοιωτές που διατίθενται σήμερα.

Είναι αρκετά ευέλικτος και παρέχει μία μεγάλη ποικιλία τύπων μηχανών. Το πλήρες σύστημα περιλαμβάνει δωμάτιο μηχανοστασίου (engine room), δωμάτιο ελέγχου μηχανοστασίου (engine control room) καθώς και δωμάτιο του εκπαιδευτή (instructor room).

Κάθε προϊόν (προσομοιωτής) είναι διαφορετικός καθώς προσαρμόζεται στις συγκεκριμένες ανάγκες και στόχους για τους οποίους προορίζεται. Η αρχιτεκτονική του συστήματος είναι αρκετά ευέλικτη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών διεπαφών (interfaces), δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους μηχανικούς να εκπαιδεύονται σε πανομοιότυπο εξοπλισμό με αυτόν που αργότερα θα χρησιμοποιούν στη δουλειά τους.

Τυπικές βασικές λειτουργίες εκπαίδευσης για κατώτερους αξιωματικούς [IX]:

- Προετοιμασία εκκίνησης του πλοίου
- Ελιγμοί στην ανοιχτή θάλασσα
- Κίνηση προς συγκεκριμένη κατεύθυνση σταθερά και γρήγορα
- Προσέγγιση λιμανιού
- Κλείσιμο των μηχανών
- Λειτουργία των βοηθητικών καυστήρων και τουρμπίνων των εμπορευμάτων

Τυπικές προχωρημένες λειτουργίες εκπαίδευσης για ανώτερους αξιωματικούς:

- Βλάβες και καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
- Ομαδική εκπαίδευση

- Διάγνωση σφαλμάτων και εντοπισμός
- Διαχείριση κρίσεων
- Επαναφορά στην κανονική λειτουργία

Τυπικές σπουδές που αφορούν την οικονομία και βελτιστοποίηση για ανώτερους αξιωματικούς:

- Ρύπανση και φθορά
- Απόδοση καύσης
- Βελτιστοποίηση βρόχου ελέγχου
- Ισορροπία / ανάκτηση θερμότητας
- Μεταβλητό βήμα
- Εξωτερικές συνθήκες

5. Κεφάλαιο : Εμπορικές Εφαρμογές

5.1 Σύστημα Απομακρυσμένου Ελέγχου Autochief C20

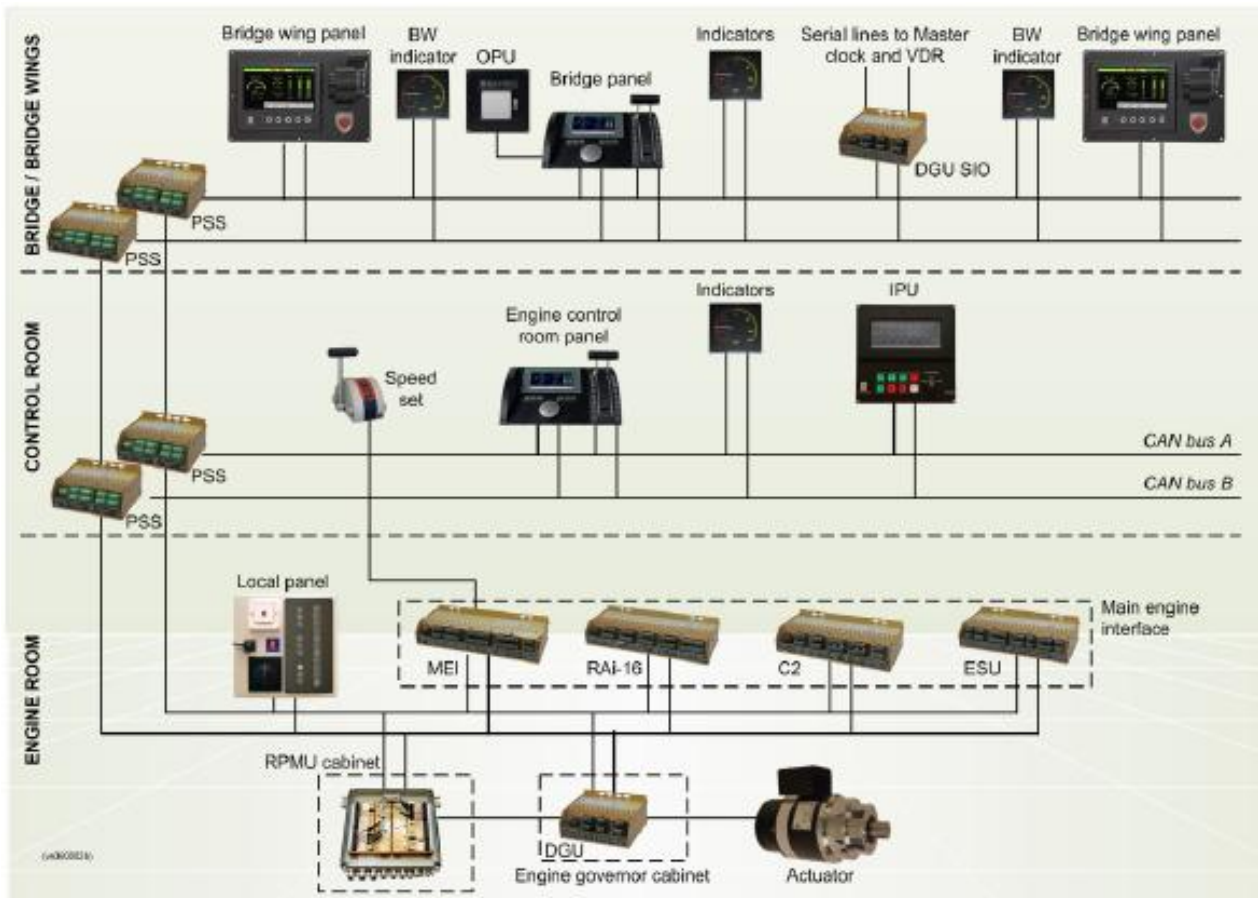
Το Autochief C20 χρησιμοποιεί αξιόπιστες, μονάδες επεξεργασίας ενός πίνακα, που μπορεί να τοποθετηθεί όπου βολεύει περισσότερο, μειώνοντας σημαντικά το κόστος των καλωδίων. Η χρήση κατανεμημένων μονάδων επεξεργασίας και ενός διπλού, υπεράριθμου πεδίου CAN εξασφαλίζουν την αξιόπιστη λειτουργία και την ομαλή μεταφορά του ελέγχου. Το σύστημα βασίζεται στην άμεση μεταφορά των δεδομένων. Η δυνατή διαμόρφωση εργαλείων επιτρέπει την γρήγορη και ακριβή προσαρμογή σε διάφορες μηχανές ώστε να μην απαιτείται η χρήση των συνηθισμένων προγραμμάτων του υπολογιστή. Το σύστημα είναι κατάλληλο για δίχρονες μηχανές, της MAN B&W και Wartsila, για έλικα σταθερού και ελεγχόμενου βήματος. Είναι επίσης κατάλληλο για παλιά συστήματα απομακρυσμένου ελέγχου.



6. *Εικόνα. : Οι κύριες μονάδες του Autochief C20*

Οι κύριες μονάδες του Autochief C20 είναι:

- Πάνελ ελέγχου
- Μονάδα τηλεγράφου μηχανής
- Σύστημα ασφάλειας της μηχανής
- Ψηφιακό σύστημα διακυβέρνησης
- Καταγραφέα μανουβρών
- Κατανεμημένες μονάδες επεξεργασίας



7. Εικόνα. :Κατανομή των μονάδων του Autochief C20

5.1.1 Πάνελ Ελέγχου του Autochief

Το πάνελ ελέγχου του Autochief C20 και ο τηλεγράφος της μηχανής είναι σχεδιασμένα για εύκολη χρήση και μπορούν να τοποθετηθούν σε κάθε συνηθισμένη κονσόλα. Το σύστημα είναι εύκολο στη χρήση, παρέχοντας τις πληροφορίες που χρειάζεσαι μόνο όταν τις χρειάζεσαι. Ένα προχωρημένο, αλλά εύκολο στη χρήση πολυλειτουργικό σύστημα ελέγχου δίνει πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του συστήματος. Μια έγχρωμη οθόνη παρουσιάζει τις πληροφορίες –κλειδιά σε

μορφή γραφήματος για την κάθε απλή ενέργεια του χειριστή. Φαίνονται επίσης και οι κύριες μεταβλητές όπως το RPM, η εξέδρα, η πίεση του αέρα εκκίνησης, η κατάσταση της μηχανής κ.τ.λ.



8. Εικόνα. :Το control panel και το χειριστήριο του Autochief C20

Είναι διαθέσιμα αρκετά επίπεδα ελέγχου για τη διάκριση ανάμεσα στα γκρουπ των χρηστών.



9. Εικόνα. :Παραδείγματα της οθόνης του control panel του Autochief C20

Ενδείξεις

- Οθόνη μίμησης της κύριας μηχανής
- Τρέχουσα κατάσταση της κύριας μηχανής
- Εμπόδια εκκίνησης

- Κλείσιμο/επιβράδυνση
- Ενδείξεις συναγερμού
- Αναλογικό RPM/Pitch και σημείο ρύθμισης
- Αναλογική πίεση του αέρα εκκίνησης
- Έλεγχος θέσης
- Λάθος διαδρομή
- Λειτουργία «φουσητήρων/ηχητήρων»

Λειτουργία

- Τρόποι μηχανής/προώθησης
- Ομαλή μεταφορά ελέγχου
- Ακύρωση κλεισίματος/επιβράδυνσης
- Αναγνώριση συναγερμού/κλείσιμο ήχου
- Αλλαγή των παραμέτρων της μηχανής
- Ρύθμιση επισκίασης/φωτισμού για τη νύχτα/μέρα

5.1.2 Μονάδα Τηλέγραφου Μηχανής

Χρησιμοποιείται στη γέφυρα και στο δωμάτιο ελέγχου της μηχανής ένα είδος τηλεγράφου με μοχλό. Στο μηχανοστάσιο χρησιμοποιείται ένας τηλεγράφος με πάτημα κουμπιών.



10. Εικόνα. : Push-Button Telegraph

Θέσεις Τηλέγραφου

- Ahead: Dead slow, slow, half, full, navigation full
- Stop
- Astern: Dead slow, slow, half, full, emergency astern

Υπομονάδες τηλέγραφου

- Τελείωμα με μηχανή (FEW)
- Σε επιφυλακή
- Στη θάλασσα

Διαθέσιμες Θέσεις Ελέγχου

- Γέφυρα
- Μηχανοστάσιο
- Τοπικά
- Προαιρετικό για άλλες τοποθεσίες

5.1.3 Σύστημα Ασφαλείας Μηχανής

Αυτό το σύστημα ασφαλείας της κύριας μηχανής στέκεται και μόνο του και μπορεί να ενσωματωθεί πλήρως ως εξάρτημα στην «οικογένεια» του Autochief.

Κύρια Χαρακτηριστικά:

- Ξεχωριστό σύστημα ανίχνευσης της υπερβολικής ταχύτητας
- Αυτόματο κλείσιμο της κύριας μηχανής, που μπορεί και να ακυρωθεί και να μην ακυρωθεί, το οποίο σταματά τη μηχανή ενεργοποιώντας τις ηλεκτροβαλβίδες. Οι αισθητήρες μπορεί να είναι αναλογικοί ή ψηφιακοί.
- Τέσσερις είσοδοι τερματισμού με backup και διπλής παροχή ενέργειας.
- Ξεχωριστά συστήματα σταματημού (stop) σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης με πλήρη ανίχνευση της αποτυχίας και της υπερβολικής παροχής ενέργειας.
- Αυτόματες επιβραδύνσεις, που μπορούν και να ακυρωθούν ή όχι, που μειώνουν την ταχύτητα της μηχανής σε ασφαλές επίπεδο αν υπάρξουν τεχνικά προβλήματα στη μηχανή.
- Σύστημα ανίχνευσης μηχανής RPM μηχανής με δύο ανεξάρτητα συστήματα, που συμπεριλαμβάνουν αυτόματες αλλαγές.
- Ενδείξεις RPM σε δίκτυο CAN
- Όλοι οι αισθητήρες και οι βαλβίδες παρακολουθούνται για περίπτωση βλάβης των καλωδίων.

- Οι ρυθμίσεις μπορούν να αλλαχθούν και οι τιμές μπορούν να ελεγχθούν σε οποιοδήποτε πάνελ ελέγχου.
- Υπεράριθμη παροχή ενέργειας.

5.1.4 Ψηφιακό governor

Το ψηφιακό σύστημα κυβερνήτη μπορεί να σταθεί μόνο του αλλά και να ενσωματωθεί πλήρως στην «οικογένεια» του Autochief C20.

Κύρια Χαρακτηριστικά:

- Εισαγωγή εντολών ταχύτητας από όλες τις θέσεις ελέγχου
- Αυτόματες λειτουργίες περιορισμού καυσίμων σύμφωνα με τις κατασκευαστικές ενδείξεις της κύριας μηχανής (καθαρισμός αέρα κτλ)
- Χειρωνακτικός χειρισμός καυσίμων και περιορισμός RPM που προσαρμόζονται από το πάνελ ελέγχου
- Σύστημα μέτρησης της ταχύτητας που χρησιμοποιεί επαγωγικά αισθητήρια
- Οι περιορισμοί μπορούν να ακυρωθούν από κάθε θέση ελέγχου
- Αυτό-ελεγχόμενες λειτουργίες

5.1.5 Καταγραφέας Μανουβρών

Ο καταγραφέας μανουβρών (ή Μονάδα τύπωσης εντολών , OPU) είναι σχεδιασμένος για να καταγράφει συνεχώς στο ημερολόγιο συγκεκριμένα συμβάντα που σχεδιάζονται με τις εγκαταστάσεις προώθησης και με τις διαταγές από τη γέφυρα και παρέχουν ένα τυπωμένο χαρτί με αυτά.



11. Εικόνα. : Καταγραφέας Μανουβρών

- Διαχείριση μηχανής με τηλέγραφο

- Τρόποι συστήματος προώθησης
- Κατάσταση του συστήματος προώθησης
- Εντοπισμός ελέγχου και μεταφορά
- Συναγερμοί

5.1.6 Κατανεμημένη Μονάδα Επεξεργασίας

Το σχέδιο του Autochief C20 βασίζεται στη χρήση Κατανεμημένων Μονάδων επεξεργασίας (Distributed Processing Units), που τοποθετούνται απ' ευθείας στα κουτιά συνδέσεις/διακλάδωσης στη κύρια μηχανή. Όλα τα σήματα από και προς τη μηχανή μεταδίδονται σε διπλές γραμμές redundant CAN.

Όλοι οι μη-βασικοί αισθητήρες μπορούν να μοιραστούν στο k-chief 500/ k-chief 600 σύστημα συναγερμού/ειδοποίησης και παρακολούθησης, που απαιτούν μόνο ένα εσωτερικό καντράν προς την κύρια μηχανή. Αυτή η αρχή μειώνει δραστικά το κόστος εγκατάστασης και καλωδίων.



12. Εικόνα. : Κατανεμημένη Μονάδα Επεξεργασίας

Κύρια Χαρακτηριστικά Γνωρίσματα:

- Διπλό/ redundant field bus (CAN))
- Σήμα που διασυνδέεται με τους αισθητήρες και τους επενεργητές
- Alarm detection και έλεγχος επεξεργασίας
- Τύπωση των χρονικών στιγμών των συναγερμών και των συμβάντων

5.1.7 Μονάδα Γέφυρας

Το πάνελ BWU09 της γέφυρας είναι σχεδιασμένο για χρήση με τα συστήματα απόμακρου ελέγχου Autochief C20. Η τεχνολογία TFT δίνει καλή ορατότητα και τη νύχτα και τη μέρα. Ο φωτισμένος μοχλός έχει 11 θέσεις τηλεγράφου με καλά καθορισμένες εγκοπές για κάθε θέση. Ο διακόπτης σταματημού σε περίπτωση ανάγκης είναι ανεξάρτητος από το πάνελ και συνδέεται άμεσα με το σύστημα ασφαλείας της κύριας μηχανής. Η επικοινωνία με το υπόλοιπο Autochief C20 γίνεται με το CAN Bus.



13. Εικόνα. : Μονάδα Γέφυρας

5.2 Τηλεγραφικό Σύστημα Διαχείρισης Μηχανής, Μοντέλο Means ET 44-00A

5.2.1 Γενικά

Το Means ET 44-00A τηλεγραφικό σύστημα εντολών της μηχανής είναι μια μοντέρνα και τελευταίας τεχνολογίας συσκευή με μικροελεγκτική. Το σύστημα ενσωμάτωσε την πιο πρόσφατη LIS τεχνολογία και τη δουλειά πάνω στα προγράμματα αποθήκευσης του ελέγχου (SPC). Το σύστημα διαμορφώνεται γύρω από μια μονάδα ελέγχου (κουτί ηλεκτρονικής διακλάδωσης) και είναι κατάλληλο στο να ανταποκριθεί στις περισσότερες από τις απαιτήσεις του πλοίου κατά τη επιβίβαση.



14. Εικόνα. : Τηλεγραφικό Σύστημα Διαχείρισης Μηχανής Μοντέλο Means ET 44-00A

Η μπροστινή όψη ελέγχου του είναι σχεδιασμένη εργονομικά και έτσι είναι πολύ απλή και βολική για το χρήστη. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του συστήματος είναι η ικανότητα να δείχνει τον πραγματικό χρόνο και να καταγράφει στοιχεία όπως το όνομα του πλοίου, το νούμερο του ταξιδιού, τα στοιχεία και το χρόνο που μια διαταγή εκδόθηκε και εκτελέστηκε. Το σύστημα μπορεί προαιρετικά να τυπώσει την «ιστορία» των διαταγών σε μια σειρά μέσω ενός ασύρματου γραμμικού εκτυπωτή. Η κατά σειρά καταγραφή στοιχείων στο ημερολόγιο του πλοίου εξοικονομεί πολύτιμο

χρόνο στον χειριστή του MCR ιδιαίτερα κατά τη διεξαγωγή μανουβρών. Το σύστημα είναι συμβατό με τα νέα στάνταρ NMEA0138 και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με άλλα προϊόντα Means όπως το Digital Master Slave Clock, shaft rpm & direction indicator, torsionmeter, propeller monitoring system vdr κτλ.

5.2.2 Τεχνική περιγραφή

Το Means Engine Order Telegraph System ET 44-00A στη βασική του μορφή αποτελείται από μία μόνο μονάδα ελέγχου που τοποθετείται στο κέντρο ελέγχου είτε στη γέφυρα είτε στο πιλοτήριο (τιμόνι), μια βοηθητική μονάδα που μπαίνει στο δωμάτιο ελέγχου της μηχανής και μια μονάδα ελέγχου μαζί με τον εκτυπωτή καταγραφής στοιχείων που μπαίνει στο πιο κοντινό κέντρο ελέγχου. Οι συνδέσεις ανάμεσα στην κύρια και βοηθητική μονάδα και στη μονάδα ελέγχου γίνονται μέσω ενός και μόνο πολύ-πυρηνικού καλωδίου με προπεσσαρισμένους συγκολλημένους συνδέσμους και έτσι είναι εύκολο να τις εγκαταστήσεις κατά την τοποθέτηση αλλά και κατά την τυχόν επισκευή τους. Η επικοινωνία ανάμεσα στην κύρια/βοηθητική μονάδα και στη μονάδα ελέγχου είναι μέσω ενός συνδέσμου γραμμικών στοιχείων που χρησιμοποιεί RS485 hardware το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται είναι το NMEA0183 στάνταρ hand shacking και έτσι εξασφαλίζει την επικοινωνία χωρίς λάθη και τη συμβατότητα του συστήματος. Η κύρια και βοηθητική μονάδα είναι πανομοιότυπες στο σχέδιο εκτός από το chip προγραμματισμού στο PCB. Επομένως οι μονάδες μπορούν εύκολα να αλλάξουν η μια την άλλη χωρίς μεγάλο πρόβλημα.

5.2.2.1 Κύρια/Βοηθητική Μονάδα

Όπως περιγράφηκε ήδη η κύρια και βοηθητική μονάδα είναι ίδιες από όλες τις απόψεις. Το σχέδιο είναι κατάλληλο για δεσίματα της κονσόλας και είναι εργονομικά σχεδιασμένο για ευκολία στη χρήση. Όμως, μπορεί να παρέχεται κι ένα ιδιαίτερο σχέδιο ενάντια στις απαιτήσεις του χρήστη όπως η προωθητική μονάδα «δίδυμων βιδών». Το μπροστινό κομμάτι του πάνελ αποτελείται από αγωγίμο ηλεκτρολόγιο με μεμβράνη με ενσωματωμένο παράθυρο ένδειξης του πραγματικού χρόνου (RTC), 11 σετ διαταγών και φωτάκια ένδειξης της κατάστασης της μονάδας. Τα φωτάκια LED της κατάστασης δείχνουν τις δύο ενεργές μονάδες οι οποίες επικοινωνούν. Μόνο η ενεργή μονάδα μπορεί να εκτελέσει διαταγές. Η μονάδα είναι κατασκευασμένη γύρω από βιομηχανικές περιφερειακές συσκευές μικροελέγχου. Το σχέδιο με το χαμηλό προφίλ εξοικονομεί πολύτιμο χώρο στην κονσόλα. Οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι μέσω ενός 3Pin συνδετήρα/6 Pin στρόγγυλο Shell (κοχλία) που συνδέονται στο πίσω μέρος της μονάδας. Το παράθυρο των ενδείξεων είναι φτιαγμένο από ακρυλικό υλικό διάχυσης με ειδική LED διάταξη. Το ορθογώνιο παράθυρο στην πάνω δεξιά γωνία δείχνει την εντολή που εκτελείται, ενώ το παράθυρο στην αριστερή πλευρά δείχνει την

πραγματική ώρα που λαμβάνεται από τη μονάδα ελέγχου. Αν και ο χρόνος καταγράφεται ακόμα και σε κλάσματα του δευτερολέπτου, η ένδειξη ενημερώνεται σε διαστήματα του λεπτού. Η μονάδα βιδώνεται/δένεται με 4 βίδες 6mm με ελαστική φλάντζα μέσα στην εσοχή του πάνελ.

5.2.2.2 Παροχή ενέργειας μέσω του κουτιού διανομής(μονάδα ελέγχου)

Η μονάδα διανομής είναι μια έννοια όπου όλες οι εσωτερικές διασυνδέσεις γίνονται σαν σύνδεση σε σχήμα αστεριού. Η μονάδα είναι προγραμματισμένη από το εργοστάσιο και προκαλωδιομένη για να ταιριάζει με τη διαμόρφωση που επιθυμεί ο χρήστης. Η μονάδα έχει επιπλέον τις ρυθμίσεις των τελικών σταθμών, παροχής ενέργειας, αναμετάδοσης, χρόνου, CPU and USB RS48 μετατροπέα. Η κεντρική και η βοηθητική μονάδα συνδέονται με την μονάδα ελέγχου μέσω ντουί πρίζας. Η μονάδα ελέγχου έχει τη δική της παροχή ενέργειας που απορροφά από ην 24V DC εισροή ενέργειας των πλοίων. Μπορούν να ενεργοποιηθούν η κύρια και μία μόνο βοηθητική μονάδα. Ο έλεγχος των εντολών μπορεί να μεταδοθεί γραμμικά με τη χρήση κουμπιών «μεταφοράς εντολής και αναγνώρισή της». Η μονάδα μπορεί να «δεθεί» είτε στο επίπεδο/πάτωμα μέσα στην κονσόλα ή στον κυρίως «όγκο». Όλα τα εξαρτήματα του συστήματος είναι μονωμένα ώστε να αντέξουν το κούνημα/τράνταγμα και τις δονήσεις πάνω στο πλοίο.

5.2.2.3 Εκτυπωτής

Ο εκτυπωτής που χρησιμοποιείται είναι ένας γραμμικός εκτυπωτής 40 στηλών με ειδική RF πρόσοψη για ασύρματη χρήση που το κάνει πιο βολικό στην εγκατάσταση πάνω στο πλοίο. Για τη συνεχή καταγραφή των στοιχείων του ταξιδιού συνιστάται το να βάζει κανείς συνέχεια ρολό χαρτιού στον εκτυπωτή. Επιπρόσθετα στην κανονική καταγραφή των εντολών, ο εκτυπωτής τυπώνει επίσης την κατάσταση, του συστήματος και τις συνθήκες συναγερμού. Έτσι, κρατώντας ανοιχτό τον εκτυπωτή συνέχεια ο χρήστης μπορεί να έχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και καταστάσεις από τις εκτυπώσεις.

5.2.2.4 Μαύρο κουτί

Το μαύρο κουτί πήρε το όνομά του από τον διάσημο καταγραφέα φωνής και στοιχείων στο πιλοτήριο των αεροπλάνων. Η συσκευή είναι διαθέσιμη ως επιλογή και προσαρμόζεται στη μονάδα ελέγχου ως μονωμένο εσώκλειστο κομμάτι. Τα στοιχεία αποθηκεύονται σε ένα σταθερό μέσο που κρατάει περίπου 5 χρόνια, χωρίς ενέργεια και έχει χωρητικότητα για να αποθηκεύσει 10000 σετ εντολών. Η συσκευή μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες στον ιδιοκτήτη και στην ασφαλιστική εταιρία κατά την περίπτωση ατυχήματος.

5.2.3 Διαμόρφωση Συστήματος

Με το να είναι σχέδιο ελεγχόμενο από software, το σύστημα μπορεί εύκολα να αλλαχθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πλοίου με βάση το μέγεθος και την κατηγορία του πλοίου, την ανάγκη για αριθμό κύριων και βοηθητικών μονάδων, την παροχή σε volt κτλ.

5.2.3.1 Βασική διαμόρφωση

Η βασική διαμόρφωση αποτελείται από μία κύρια μονάδα, μια βοηθητική, μια μονάδα ελέγχου κι έναν εκτυπωτή. Αυτή η διαμόρφωση είναι κατάλληλη για μικρότερα πλοία και για περιπτώσεις που δεν χρειάζονται πολλαπλά κέντρα ελέγχου.

5.2.3.2 Εκτενής Διαμόρφωση

Το έξτρα λογισμικό hardware από ότι έχει η βασική διαμόρφωση θεωρείται ως εκτενής επεκταμένη διαμόρφωση. Το σύστημα μπορεί να «πάρει» το πολύ 3 κύριες μονάδες και 2 βοηθητικές. Εντούτοις, το σύστημα μπορεί να προμηθευτεί και ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε πελάτη. Προαιρετικά, μπορούν να δοθούν και το σύστημα ενίσχυσης UPS και το μαύρο κουτί με επιπλέον κόστος.

5.2.4 Λειτουργία της εκτέλεσης διαταγών

Αφού τοποθετείται και αρχίσει να λειτουργεί, η εκτέλεση των διαταγών είναι αρκετά απλή. Η εντολή/διαταγή ξεκινά με το πάτημα του επιθυμητού κουμπιού. Το αντίστοιχο παραθυράκι ένδειξης σε όλες τις συνδεδεμένες μονάδες αρχίζει να αναβοσβήνει και ξεκινά ένας ηχητικός συναγερμός στη βοηθητική μονάδα. Η ένδειξη που αναβοσβήνει γίνεται σταθερή και ο ηχητικός συναγερμός σταματάει όταν η βοηθητική μονάδα (μονάδα υπακοής) αναγνωρίζει την εντολή καθώς κάποιος πατάει το ίδιο κουμπί εντολής στην βοηθητική μονάδα υπακοής. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και για τις μετέπειτα εντολές. Μόλις αναγνωριστεί η εντολή καταγράφεται/τυπώνεται η ώρα έκδοσης της διαταγής και η ώρα εκτέλεσής της.

5.2.4.1 Μεταφορά Εντολών

Το σύστημα ET 44-00A τροφοδοτεί κέντρα πολλαπλών εντολών που σημαίνει ότι ένα ενεργό κέντρο εντολών μπορεί να αλλάξει από ένα κέντρο σε ένα άλλο. Η εντολή μπορεί να αλλάξει από τη ενεργή κύρια μονάδα πιέζοντας το κουμπί μεταφοράς εντολών και επιλέγοντας την επιθυμητή μονάδα χρησιμοποιώντας τα κουμπιά + ή -. Το λαμπάκι LED ένδειξης της θέσης αναβοσβήνει μόλις επιλεγεί. Το κουμπί ελέγχου της μεταφοράς πιέζεται ώστε να μεταφέρει τον έλεγχο στον επιθυμητό σταθμό. Ένας ακουστικός συναγερμός στον προορισμό προσελκύει την προσοχή του ατόμου που

είναι υπεύθυνο στο νέο σταθμό που θα δεχθεί τη διαταγή πιέζοντας το κουμπί της μεταφοράς ελέγχου. Σε περίπτωση που δεν υπάρξει απάντηση από το νέο σταθμό/προορισμό μέσα στον συγκεκριμένο χρόνο που έχει οριστεί τότε ο έλεγχος μεταφέρεται πίσω στην αρχική ενεργή μονάδα ελέγχου.

5.2.4.2 Συναγερμός Λάθος Πορείας

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των διαταγών, όποτε η πορεία αλλάζει προς τη λάθος κατεύθυνση, παράγεται ένας συνεχόμενος ακουστικός συναγερμός και παραμένει μέχρι να διορθωθεί η κατεύθυνση.

5.2.4.3 Ρυθμίσεις Ταξιδιού

Κάθε φορά που δίνεται ενέργεια στο σύστημα ή επανακαθορίζεται η ενεργή μονάδα εντολών καθορίζεται ένας νέος αριθμός ταξιδιού και ο ίδιος αυτός τυπώνεται μαζί με το όνομα των πλοίων και τη διαμόρφωση τους. Ο αριθμός ταξιδιού είναι χρήσιμος για τον εντοπισμό της ιστορίας του ταξιδιού και για την επιλογή συγκεκριμένης τύπωσης από τα στοιχεία όλου του ταξιδιού.

5.2.4.4 Τύπωση «Ιστορίας» Του Ταξιδιού

Για την τύπωση της «ιστορίας» του ταξιδιού για ένα συγκεκριμένο ταξίδι στη θάλασσα πρώτα επιλέγεται το νούμερο του ταξιδιού πιέζοντας το κουμπί SHIFT(αλλαγή). Το παράθυρο με το ρολόι-ώρα δείχνει τώρα το τρέχον νούμερο του ταξιδιού. Το νούμερο μπορεί να επιλεγθεί χρησιμοποιώντας το κουμπί + ή – για να βρεις το νούμερο του ταξιδιού. Αφού το επιθυμητό νούμερο φανεί στην οθόνη, ξανά πιέζοντας το κουμπί SHIFT «τυπώνεις» όλη την ιστορία/διαδρομή του επιλεγμένου ταξιδιού.

5.2.4.5 Χαρακτηριστικό του Μαύρου Κουτιού

Το χαρακτηριστικό του μαύρου κουτιού είναι μια επιλογή διαθέσιμη για εκείνους τους χρήστες που θέλουν να αυτοματοποιήσουν την εντολή για το «ημερολόγιο» του πλοίου και να διατηρήσουν ένα περιβάλλον στεγανό και ασφαλές. Όλη η διαδρομή διατηρείται μέχρι τις τελευταίες 10000 εντολές σε ένα σταθερό μέσο, το οποίο είναι στεγανό/μονωμένο και διατηρεί τα στοιχεία ακόμα και χωρίς ρεύμα για τουλάχιστον 5 χρόνια.

Εξέχοντα Χαρακτηριστικά

- Μοντέρνα ηλεκτρονική τεχνολογία
- Μονωμένη κατασκευή
- VCSπερίφραξη ή επιλογή ογκώδους δεσίματος
- Ελαφρύ βάρος

- Υψηλή MTBF>30000 ώρες
- Πολύ χαμηλό MTTR<30 λεπτά
- Πολλαπλά κέντρα εντολών
- Στοιχεία σε αληθινό χρόνο καταγεγραμμένα μαζί με το όνομα του πλοίου, το νούμερο του ταξιδιού και το χρονικό εκτέλεσης των διαταγών
- Χαρακτηριστικό του μαύρου κουτιού
- Σκληρός δίσκος-αντίγραφο των εντολών του πλοίου
- Ολόκληρη τη «ιστορία» του ταξιδιού ως ενισχυτικό στοιχείο
- Γραμμική διάγνωση
- Εργονομικό σχέδιο για ευκολία λειτουργίας

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γουργούλης Δ. Γκοτζαμάνης Γ. Βουβαλίδης Ξ., Σχοινάς Χ., Προσομοιωτής μηχανοστασίου Very Large Crude Oil Carrier της Σχολής Μηχανικών της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας.
2. Σιδέρης Ι., *Διδακτικές σημειώσεις Μαθήματος «Ναυτικό Δίκαιο»*, ΑΕΝ Μακεδονίας
3. Άγα Ηλία & Χαψή Λουκά, *Αυτόματος έλεγχος κινητήρα πρόωσης και στροφών πλοίου, με χρήση κλασσικού και σύγχρονου αυτοματισμού*, Πτυχιακή Εργασία, Α.Τ.Ε.Ι. Πειραιά 2012
4. Λύκος Χ., *Συστήματα Τηλεμετρίας Πλοίων*, Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα 2007
5. Δρόσος, Δ., Βουγιούκας, Δ., Καλλίγερος, Ε., Κοκολάκης, Σ., Σκιάνης, Χ.. *Βασικές αρχές συστημάτων τηλεπικοινωνιών και τεχνικές μετάδοσης σήματος*, Κεφάλαιο Συγγράμματος, . 2015.
6. Στεφανίδου Α, *Λογισμικό Μηχανών Πλοίων και Λογισμικό προσομοίωσης*, Ηράκλειο, 2012
7. Βουσούρας Ε, *Μηχανές Εσωτερικής Καύσης*, Αθήνα, 2010
8. Engine Room Simulator (ERS- 4000)- Vessel Model Ro-Ro, Transas, 2012
9. Τεχνικό εγχειρίδιο : «329774B_AutoChief_C20_datasheet_small»
10. Τεχνικό εγχειρίδιο : «ENGINE ORDER TELEGRAPH SYSTEM MODEL ET 44-00A»
11. [https://el.wikipedia.org/wiki/Γέφυρα_\(πλοίου\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Γέφυρα_(πλοίου))
12. <http://www.arxipelagos.com/forum/showthread.php?t=12741>

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
Πρόλογος	5
1. Κεφάλαιο : Επικοινωνία	6
1.1 Εισαγωγή.....	6
1.2 Επικοινωνίες στην Αρχαιότητα.....	7
1.3 Επικοινωνίες στη Νεότερη Ιστορία.....	8
1.4 Δομή Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος.....	10
1.4.1 Απλοποιημένο Μοντέλο Επικοινωνιών	10
2. Κεφάλαιο : Παρουσίαση σύνδεσης μηχανοστασίου γέφυρας.....	13
2.1 Γενικά για τη γέφυρα	13
2.2 Έλεγχος από τη γέφυρα:.....	14
2.3 Έλεγχος από το Μηχανοστάσιο:	15
2.4 Ο άνθρωπος και το μηχανοστάσιο	16
2.5 Λειτουργία.....	16
3. Κεφάλαιο : Συστήματα τηλεμετρίας.....	18
3.1 Συστήματα.....	18
3.2 Κύριες Μηχανές Πρόωσης και Αυτόματο Σύστημα Ελέγχου	18
3.3 Έλεγχος και παρακολούθηση των συστημάτων του πλοίου.....	21
3.4 Περιβάλλον Οπτικής Απεικόνισης.....	23
4. Κεφάλαιο : Προσομοιωτής Μηχανοστασίου.....	26
4.1 Προσομοιωτής Α.Ε.Ν. Μακεδονίας.....	26
4.2 Engine Room Simulator ERS 4000 – Transas	27
4.3 NEPTUNE Engine Room Simulator - Kongsberg Maritime	30
5. Κεφάλαιο : Εμπορικές Εφαρμογές	32
5.1 Σύστημα Απομακρυσμένου Ελέγχου Autochief C20	32
5.1.1 Πάνελ Ελέγχου του Autochief	33
5.1.2 Μονάδα Τηλέγραφου Μηχανής.....	35
5.1.3 Σύστημα Ασφαλείας Μηχανής	36
5.1.4 Ψηφιακό governor.....	37
5.1.5 Καταγραφείας Μανουβρών	37
5.1.6 Κατανεμημένη Μονάδα Επεξεργασίας.....	38
5.1.7 Μονάδα Γέφυρας	39
5.2 Τηλεγραφικό Σύστημα Διαχείρισης Μηχανής, Μοντέλο Means ET 44-00A	40
5.2.1 Γενικά.....	40
5.2.2 Τεχνική περιγραφή.....	41

5.2.3	Διαμόρφωση Συστήματος.....	43
5.2.4	Λειτουργία της εκτέλεσης διαταγών.....	43