

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ : CARGO HANDLING SIMULATOR**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΝΑΣΤΟΣ ΦΩΤΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ  
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ**

**2013**

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ**

**ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ : CARGO HANDLING SIMULATOR**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΝΑΣΤΟΣ ΦΩΤΙΟΣ**

**ΑΜ : 4681**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :**

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι να παρουσιασθεί ο τρόπος χειρισμού προσομοιωτή διαχείρισης φορτίου με τη βοήθεια ηλεκτρονικών συστημάτων.

Παρουσιάζονται τα μηχανήματα, οι κύριες δεξαμενές, τα δίκτυα και οι βαλβίδες που παίρνουν μέρος κατά τη διάρκεια της φόρτωσης, της εκφόρτωσης, του έρματος, της αποστράγγισης των δεξαμενών και του πλυσίματος των δεξαμενών σε ένα δεξαμενόπλοιο . Επιπλέον, για κάθε εικόνα που παρουσιάζεται δίνεται η ονομασία του δικτύου ή του μηχανήματος, η λειτουργία αυτών, καθώς επίσης, επεξηγούνται και διευκρινίζονται διάφορα χαρακτηριστικά που αφορούν τα εμπλεκόμενα μηχανήματα.

Επιπρόσθετα, δίνεται βάση στην κατανόηση λειτουργίας του συστήματος της προσομοίωσης και της φιλοσοφίας αυτού. Αναλύονται ο τρόπος που διεξάγεται η άσκηση της προσομοίωσης, το εύρος των επιλογών του εκπαιδευτή για την δυσκολία της άσκησης που θα εκπονηθεί, η διάδραση που υπάρχει μεταξύ εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενου και η ευελιξία που παρουσιάζει το σύστημα.

## **ABSTRACT**

The aim of this dissertation is the presentation of simulating systems and the way they operate. In this dissertation, the cargo handling simulator is displayed.

Machinery, main tanks, lines and valves of a tanker vessel that take place in loading, discharging, water ballast, stripping and washing of the tanks (COW) are presented. In addition, in every picture shown is given the designation of the machinery or the line, its operation, as well as several machinery features are clarified and illustrated.

Also, the way that the simulation system operates and its philosophy is being understood. Furthermore, the performance of simulation exercises, instructor's choice variety concerning the difficulty of exercises that will be developed, the feedback among instructor – student and system's flexibility are fully analysed.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Προσομοίωση είναι μια μέθοδος μελέτης ενός συστήματος και εξοικείωσης με τα χαρακτηριστικά του με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ηλεκτρονικός υπολογιστής. Στην προκειμένη περίπτωση θα ασχοληθούμε με τον χειρισμό προσομοιωτή φορτίου σε ένα δεξαμενόπλοιο.

Σήμερα, η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα προσομοίωσης καταστάσεων και μηχανημάτων σε προγράμματα με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών. Έτσι, στην περίπτωση προσομοίωσης χειρισμού υγρού φορτίου δίνεται η δυνατότητα σε εκπαιδευόμενους τα "τρέξουν" ένα τέτοιου είδους πρόγραμμα. Μέσω της διαδικασίας προσομοίωσης ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να κατανοήσει με απλούστερο και παραστατικό τρόπο τα δίκτυα φόρτωσης, εκφόρτωσης, αποστραγγίσεως και πλύσεως των δεξαμενών.

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να διεξάγει το χειρισμό του φορτίου, να λύσει τις δυσλειτουργίες και τα προβλήματα που θα συναντήσει και να βιώσει μία εμπειρία που είναι πολύ κοντά στην πραγματικότητα. Πρόκειται για έναν νέο και μοντέρνο τρόπο εκμάθησης που είναι ευχάριστος για τον εκπαιδευόμενο, που του δίνει στοιχεία που ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, που έχει τη δυνατότητα να επαναλάβει ένα τμήμα της διαδικασίας φόρτωσης/εκφόρτωσης ώστε να του γίνει αντιληπτό το λάθος. Ένα πρόγραμμα προσομοίωσης είναι επίσης ευέλικτο καθώς μπορεί να αποθηκεύει τη διαδικασία, να την επαναλαμβάνει και να την ελέγχει.

Από την άλλη πλευρά, ο εκπαιδευτής έχει τη δυνατότητα να συνθέσει εργασίες με διαφορετικές δυσλειτουργίες για τους εκπαιδευόμενους. Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των ασκήσεων, ο εκπαιδευτής μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλους τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές των εκπαιδευόμενων, ώστε να εκτιμά την κατάσταση, να παύει το σύστημα, να δίνει συμβουλές και να ελέγχει τις παραμέτρους του συστήματος.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....σελ.8
- ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΦΟΡΤΙΟΥ MD 101.....σελ.10
- ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ MD 102.....σελ.11
- ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΡΜΑΤΟΣ MD103.....σελ.12
- ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΜΑΤΟΣ MD104.....σελ.13
- ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ MD105.....σελ.14
- ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD106.....σελ.15
- ΚΑΜΨΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD107.....σελ.17
- ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD108 .....σελ.18
- ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD109.....σελ.19
- ΦΟΡΤΩΣΗ – ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΠΛΟΙΟΥ MD110.....σελ.20
- ΓΡΑΜΜΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ MD111.....σελ.22
- ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟΥ MD112.....σελ.23
- CARGO BOTTOM LINES MD 113 .....σελ.24
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (1) MD 114.....σελ.25
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (2) MD 115.....σελ.26
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (3) MD 116.....σελ.27
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (4) MD 117.....σελ.28
- ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΡΜΑΤΟΣ MD118.....σελ.29
- ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ/ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ MD119.....σελ.30

- ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ MD250.....σελ.31
- ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1,2,3 & 4 MD122 – MD125.....σελ.33
- ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΩΝ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1,2,3,4 7 & 5 (ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ)  
MD126,128,130,132 &134.....σελ.34
- ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΞΙΩΝ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1,2,3,4 7 & 5 (ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ)  
MD127,129,131,133 &135.....σελ.35
- ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ MD207.....σελ.36
- ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ MD208 .....σελ.39
- ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ MD209 .....σελ.40
- ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΔΡΑΝΟΥΣ ΑΕΡΙΟΥ MD210 .....σελ.42
- ΑΝΤΛΙΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΝΟ. 1,2,3 & 4ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ MD21 – MD224.....σελ.44
- ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ MD146
- ΑΝΤΛΙΑ ΕΡΜΑΤΟΣ MD215 .....σελ.48
- ΓΡΑΜΜΕΣ CROSS – OVER ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ/ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ/ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ  
ΚΑΘΑΡΙΣΜΣΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ MD216.....σελ.49
- ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ MD222.....σελ.51
- ALARM ΥΨΗΛΩΝ ΣΤΑΘΜΕΩΝ MD260.....σελ.52
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΦΟΡΤΙΟΥ MD270 .....σελ.53
- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ.....σελ.54
- Ο ΣΤΑΘΜΟΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ .....σελ.56
- ΣΕΛΙΔΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ .....σελ.62
- ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....σελ.63

## **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**



no:	Picture Name:	no:	Picture Name:	no:	Picture Name:
L01	Cargo Bargraphs	122	Center Tank 1	207	Performance Monitor
L02	Cargo Survey	123	Center Tank 2		
L03	Ballast Bargraphs	124	Center Tank 3	208	Steam Boiler
L04	Ballast Survey	125	Center Tank 4	209	Inert Gas Plant
L05	Bunkers and FW Bargraphs			210	Inert Gas Distribution
L06	Hull Shear Force	126	Wing Tank 1 Port		
L07	Hull Bending Moment	127	Wing Tank 1 Stbd	211	Crude Oil Pump 1/Separator
L08	Hull Deflection			212	Crude Oil Pump 2/Separator
L09	Hull Stability	128	Wing Tank 2 Port	213	Crude Oil Pump 3/Separator
		129	Wing Tank 2 Stbd	214	Crude Oil Pump 4/Separator
L10	Ship Load/Discharge			215	Ballast Water Pump
L11	Cargo Deck Lines	130	Wing Tank 3 Port	216	Stripping Pump/Eductor
L12	Cargo Pump Room	131	Wing Tank 3 Stbd		
L13	Cargo Bottom Lines			220	Tank Cleaning
L14	Cargo Line System 1	132	Wing Tank 4 Port		
L15	Cargo Line System 2	133	Wing Tank 4 Stbd	250	Oil Discharge Monitoring Unit
L16	Cargo Line System 3			260	Tank Level Alarm Unit
L17	Cargo Line System 4	134	Wing Tank 5 Port (Slop)		
L18	Ballast Lines/Tanks	135	Wing Tank 5 Stbd (Slop)	270	Cargo Pump Control Unit
L19	Slop Tanks/Overboard Discharge				
				500	Picture Directory 2

00:00:07 Picture DIR 01

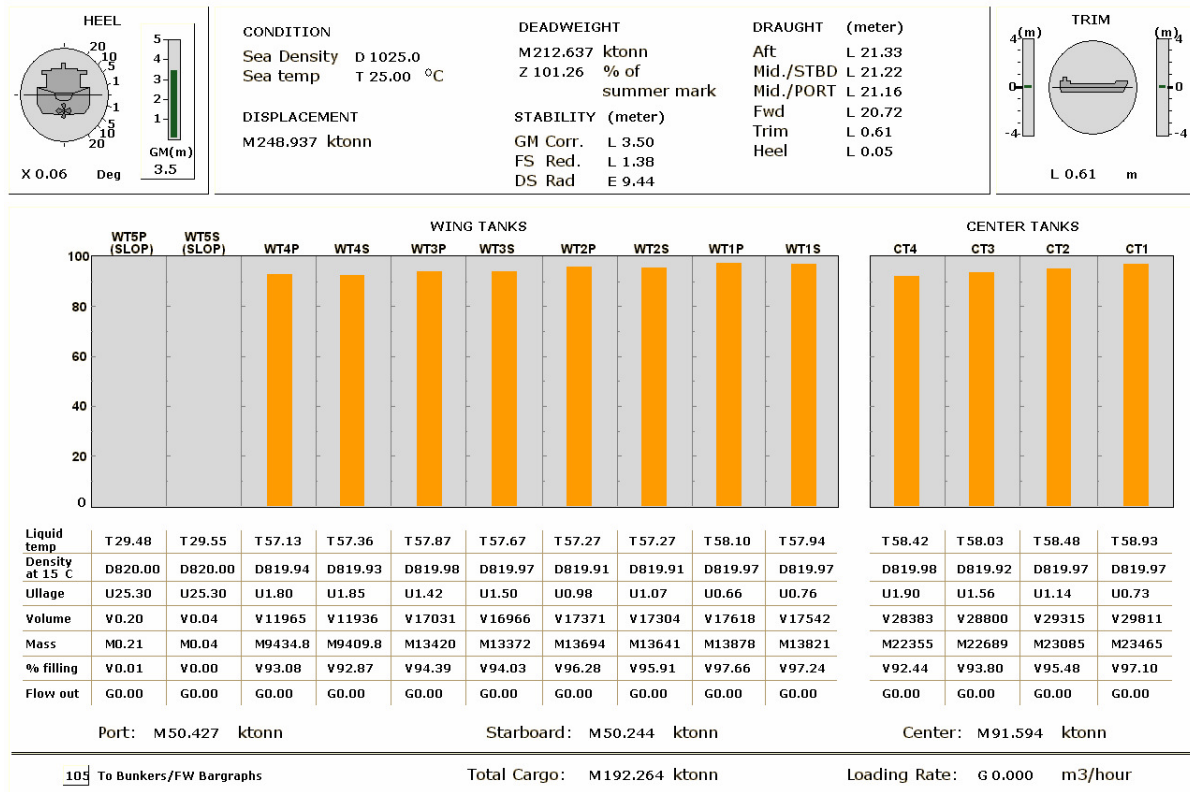
Ο γενικός κατάλογος 1 (Picture Directory 1) θα δώσει στο χειριστή μία γενική εποπτεία ολόκληρης της διαδικασίας. Από αυτόν τον κατάλογο μπορεί να επιλεγεί οποιαδήποτε διαδικασία.

no:	Picture Name:	no:	Picture Name:	no:	Picture Name:
222	Center Tank 1 Atmosphere			501	Load Master - Cargo Bargraphs
223	Center Tank 2 Atmosphere			502	Load Master - Cargo Survey
224	Center Tank 3 Atmosphere			503	Load Master - Ballast Bargraphs
225	Center Tank 4 Atmosphere			504	Load Master - Ballast Survey
226	Wing Tank 1 Port Atmosphere			505	Load Master - Bunkers/FW Bargraphs
227	Wing Tank 1 Stbd Atmosphere			506	Load Master - Hull Shear Force
228	Wing Tank 2 Port Atmosphere			507	Load Master - Hull Bending Moment
229	Wing Tank 2 Stbd Atmosphere			508	Load Master - Hull Deflection
230	Wing Tank 3 Port Atmosphere			509	Load Master - Hull Stability
231	Wing Tank 3 Stbd Atmosphere				
232	Wing Tank 4 Port Atmosphere			146	Cargo Pump Diagram
233	Wing Tank 4 Stbd Atmosphere			148	Pen Recorder
234	Wing Tank 5 Port Atmosphere (Slop)			150	Description of Legends
235	Wing Tank 5 Stbd Atmosphere (Slop)			000	Picture Directory 1

CHS-VLCC-DH REV:V1.0

Ο γενικός κατάλογος 2 (Picture Directory 2) δίνει πρόσβαση στις δεξαμενές ατμόσφαιρας και στον υπεύθυνο φόρτωσης εκτός γραμμής. Επιπλέον, από αυτόν τον κατάλογο μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στα διαγράμματα των αντλιών φόρτωσης, στο pen recorder και στην περιγραφή των εικόνων .

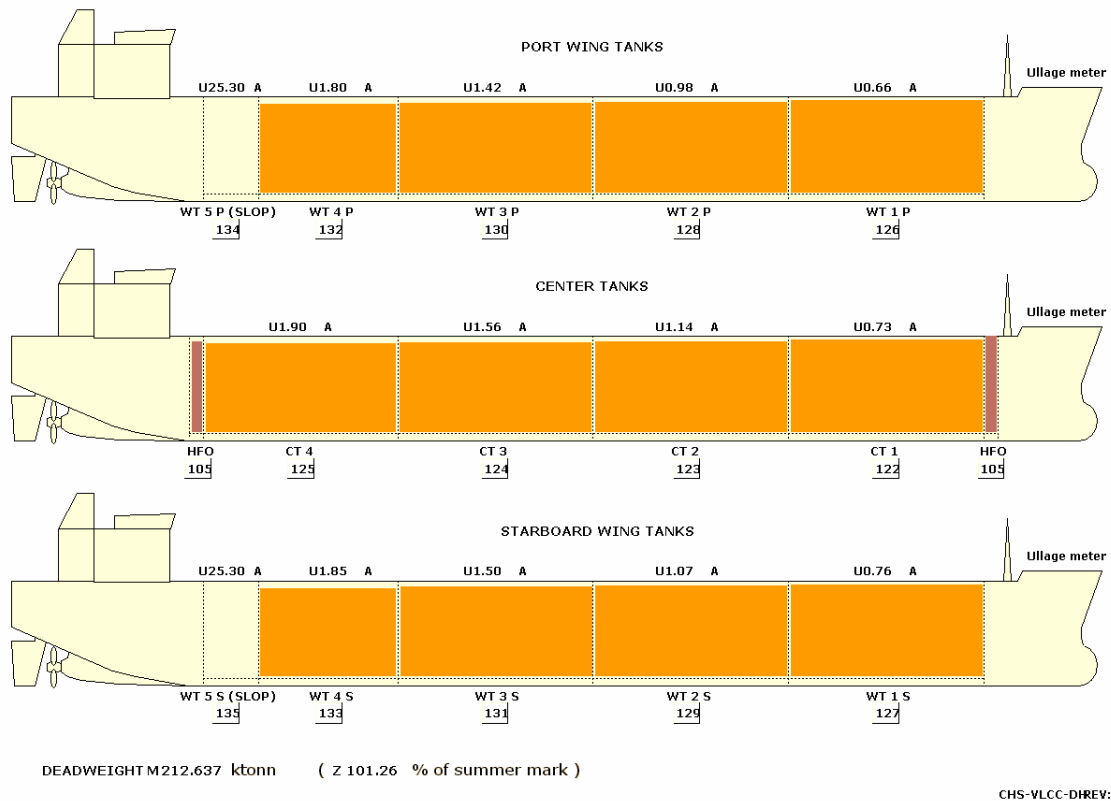
# ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΦΟΡΤΙΟΥ MD 101



CHS-VLCC-DREV: 1.0

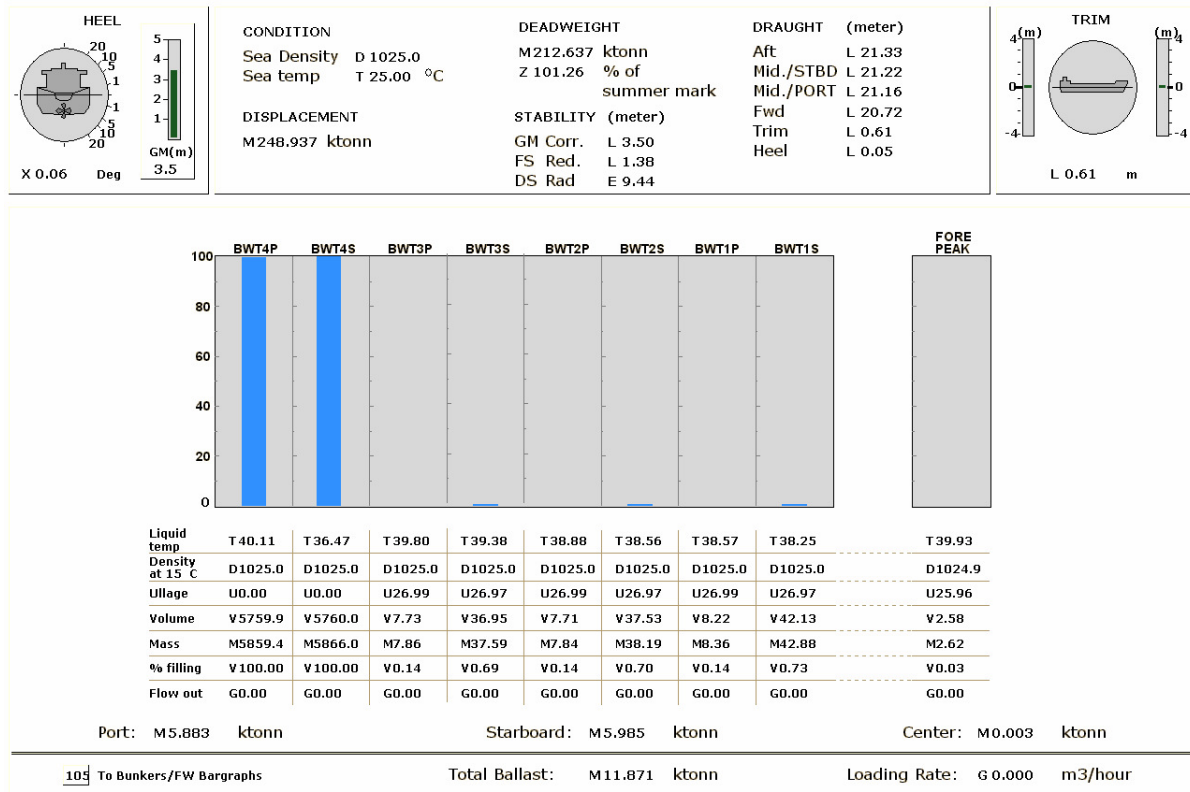
Η ράβδος του φορτίου θα δώσει στο χειριστή μια συνολική άποψη των δεξαμενών φορτίου με πληροφορίες σχετικά με τη στάθμη της δεξαμενής, το ρυθμό ροής, την πυκνότητα του φορτίου και την ποσότητα σε κάθε δεξαμενή.

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ MD 102



Η εικόνα επισκόπησης φορτίου θα δώσει μια σύνοψη της φύρας του φορτίου και των δεξαμενών του βαρέως καυσίμου (HFO). Οι συνθήκες του πλοίου θα ενημερωθούν δυναμικά βασισμένες στη φύρα των δεξαμενών.

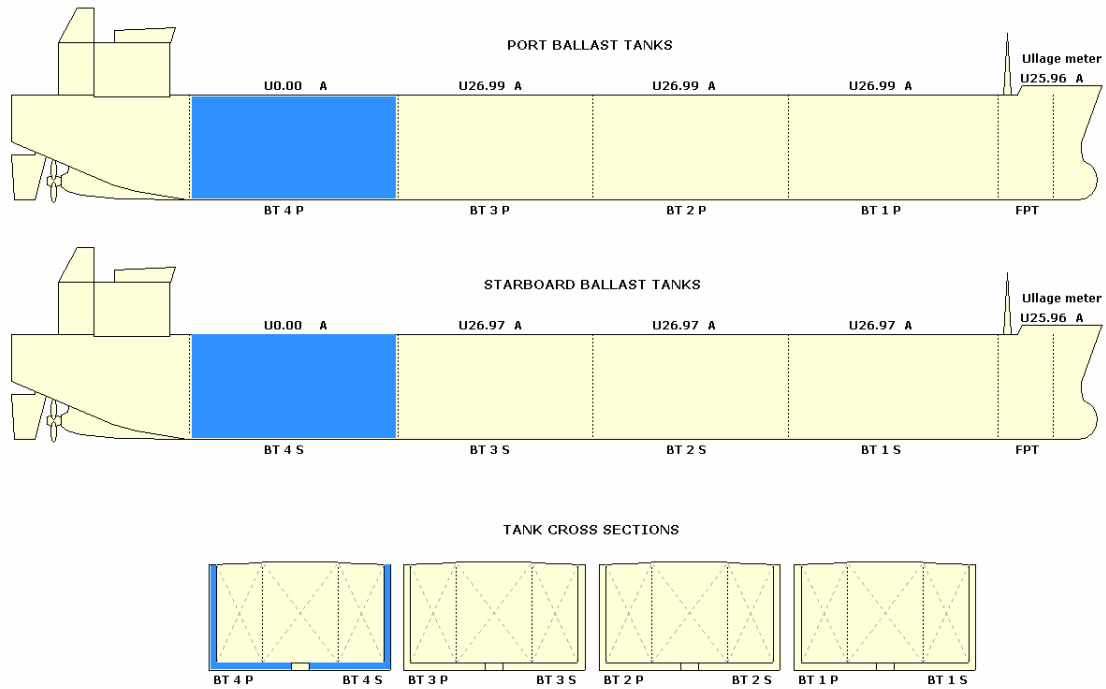
# ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΡΜΑΤΟΣ MD103



CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Το ραβδόγραμμα έρματος θα δώσει στο χειριστή μια συνολική άποψη για τις δεξαμενές έρματος με πληροφορίες σχετικά με στάθμη της δεξαμενής, το ρυθμό ροής, την πυκνότητα και την ποσότητα σε κάθε δεξαμενή.

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΜΑΤΟΣ MD104

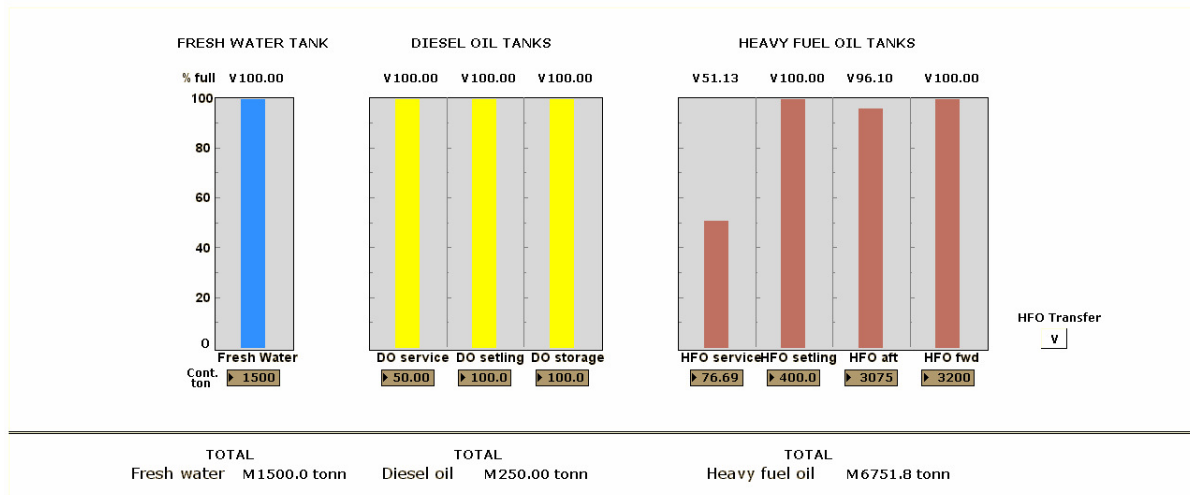
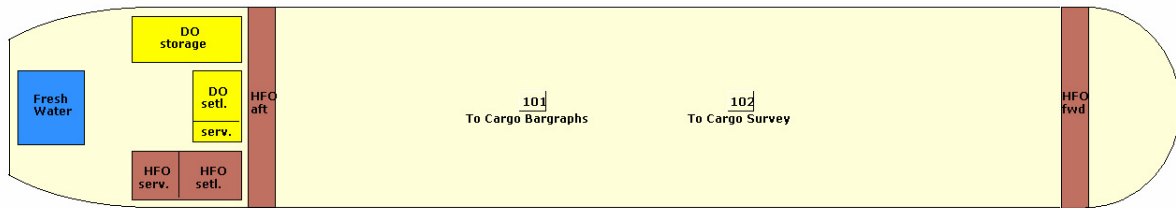


DEADWEIGHT M212.637 ktonn ( Z 101.26 % of summer mark )

CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Η εικόνα επισκόπησης έρματος θα δώσει μια σύνοψη της φύρας του φορτίου και των δεξαμενών του βαρέως καυσίμου (HFO). Οι συνθήκες του πλοίου θα ενημερωθούν δυναμικά βασισμένες στη φύρα των δεξαμενών.

# ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ MD105

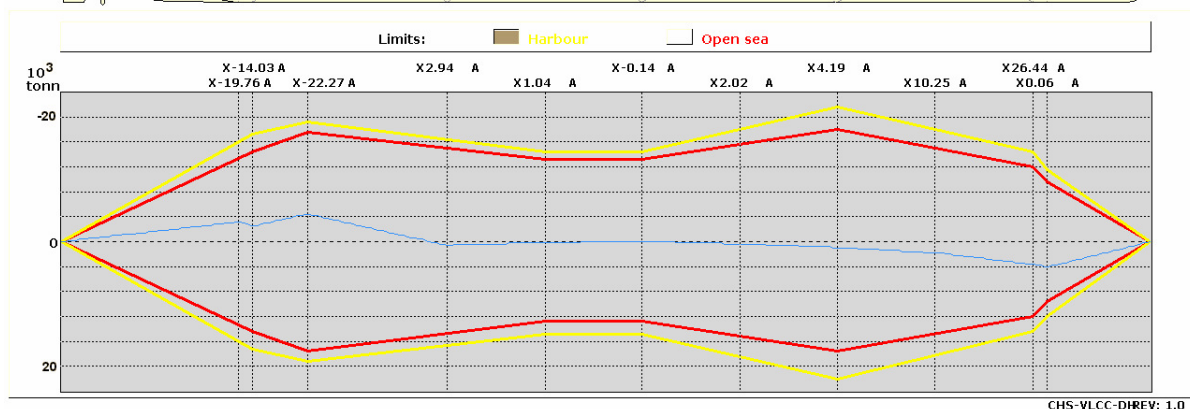
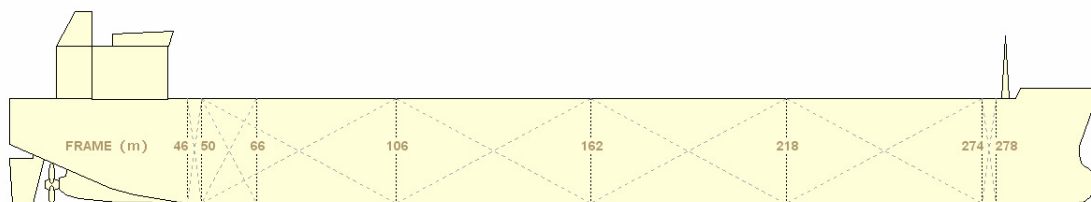
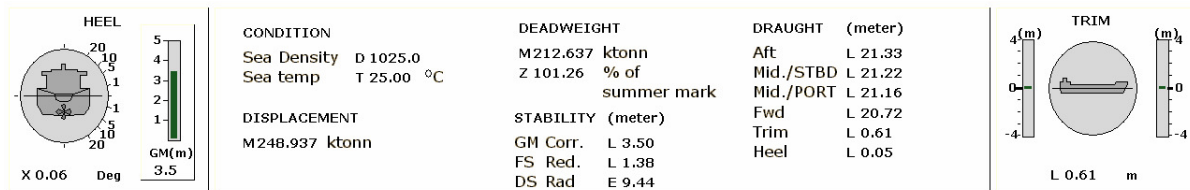


CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Από την εικόνα που δείχνει τα ραβδογράμματα από τις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων και τις δεξαμενές γλυκού νερού ελέγχουμε το ποσό του βαρέως καυσίμου (heavy fuel oil-HFO), του πετρελαίου (diesel oil-DO) και του γλυκού νερού. Το HFO καταναλώνεται κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης και η μεταφορά του HFO από τη δεξαμενή αποθηκείωσης στις δεξαμενές κατανάλωσης διεξάγεται σε αυτήν την εικόνα.

# ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ

## MD106



Οι διατμητικές δυνάμεις υπολογίζονται από τη διανομή φορτίου του πλοίου περιλαμβάνοντας τα χαλύβδινα βάρη σε διαφορετικά μέρη του σκελετού και τα σχήματα της αντίστοιχης πλευστότητας.

Το γράφημα δείχνει τρεις διαφορετικές καμπύλες :

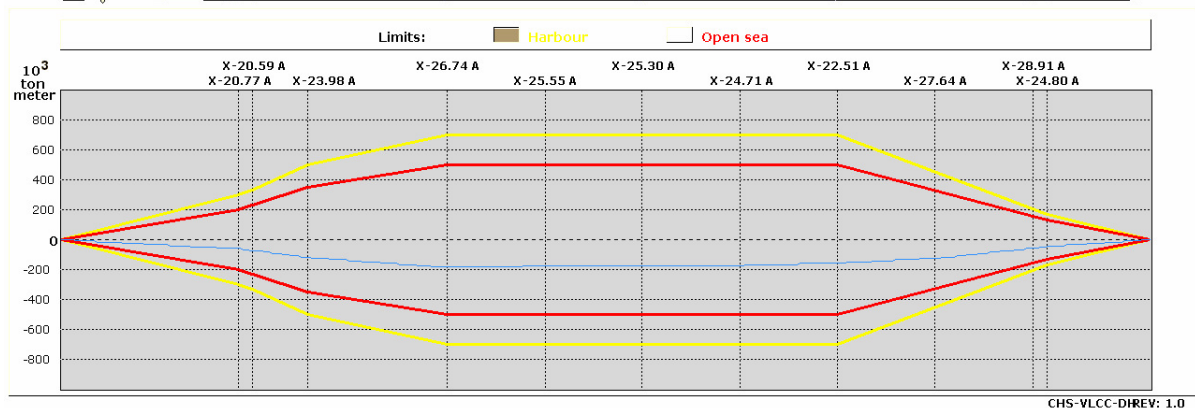
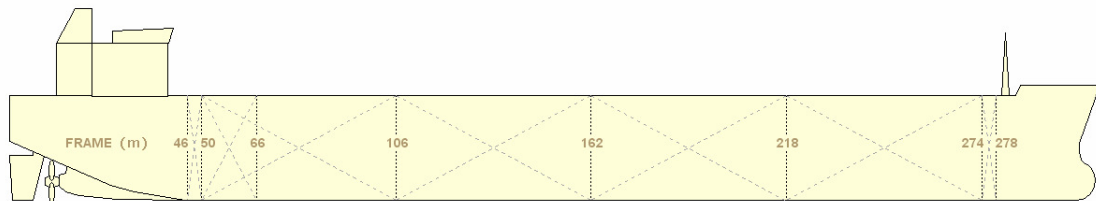
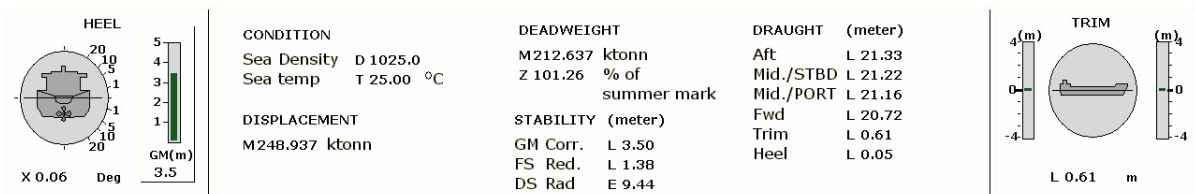
- Η κίτρινη καμπύλη δείχνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη τάση διάτμησης στην κατάσταση λιμανιού.
- Η κόκκινη καμπύλη δείχνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη τάση διάτμησης σε κατάσταση πλεύσης.
- Η μπλε καμπύλη δείχνει την πραγματική τάση διάτμησης.



Η τάση διάτμησης (P) σε κάθε τμήμα (0-12) εκφράζεται σε χιλιότονους (kilotonnes). Κάθε τιμή είναι εφοδιασμένη με έναν ηχητικό συναγερμό (alarm) που ενεργοποιείται όταν υπερβεί αυτή την τιμή.

Ο αριθμός πλαισίου είναι πανομοιότυπος της απόστασης κάθετα από την πρύμνη προς το μέρος της δεξαμενής σε μέτρα.

## ΚΑΜΨΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD107



Οι στιγμές κάμψης υπολογίζονται από τη διανομή της διατμητικής τάσης.

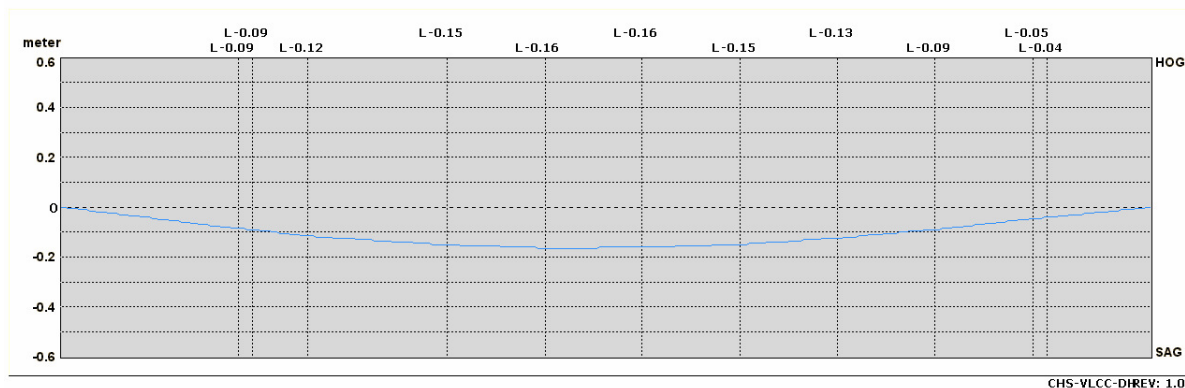
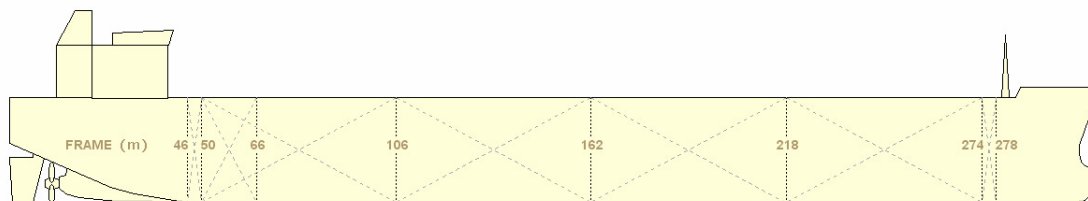
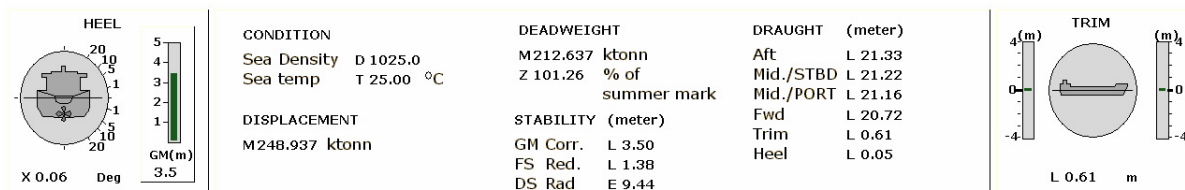
Το γράφημα δείχνει τρεις διαφορετικές καμπύλες :

- Η κίτρινη καμπύλη δείχνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη κάμψη στην κατάσταση λιμανιού.
- Η κόκκινη καμπύλη δείχνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη κάμψη σε κατάσταση πλεύσης.
- Η μπλε καμπύλη δείχνει την πραγματική κάμψη.

Οι στιγμές κάμψης (Q) σε κάθε τμήμα (0-12) εκφράζονται σε χιλιοτοννόμετρα (kilotonnesmeter). Κάθε τιμή είναι εφοδιασμένη με έναν ηχητικό συναγερμό (alarm) που ενεργοποιείται όταν υπερβεί αυτή την τιμή.

Θετικές τιμές στιγμής κάμψης αντιπροσωπεύουν συνθήκες κύρτωσης και οι αρνητικές τιμές συνθήκες κοίλωσης.

## ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD108

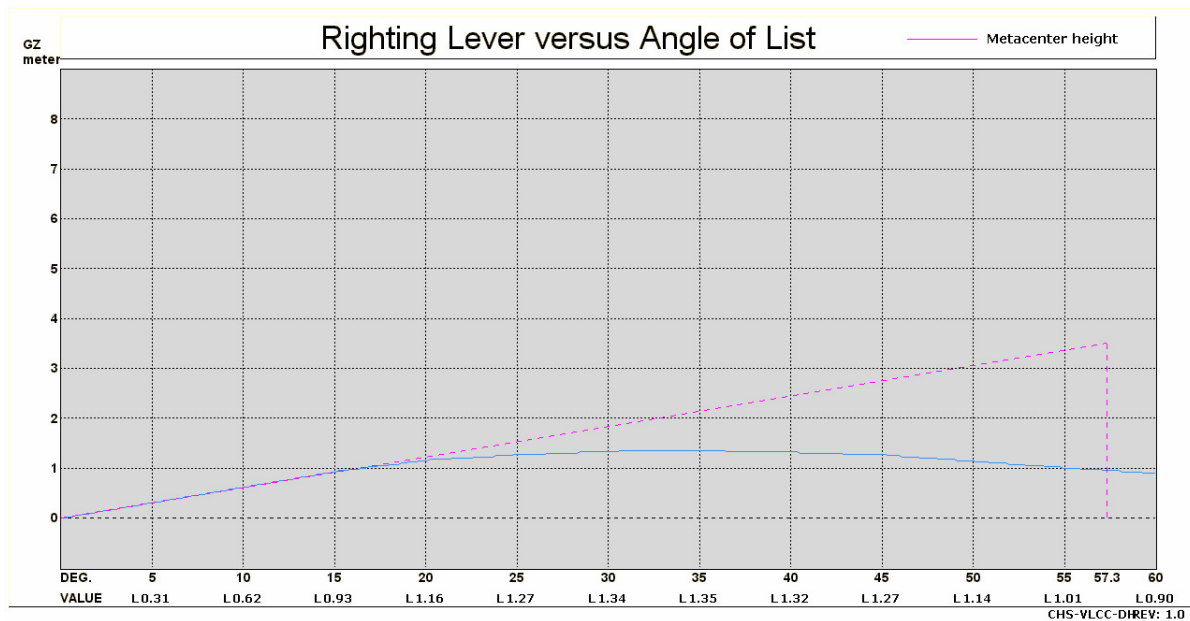
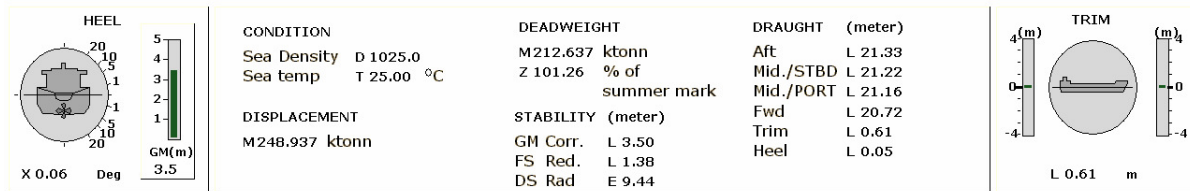


Αυτή η απόκλιση του σκελετού του σκάφους (που παρεκκλίνει από την ευθεία γραμμή) υπολογίζεται από τις στιγμές κάμψης και από την ελαστικότητα κάθε μέρους του σκελετού.

Η απόκλιση (D) σε κάθε τομέα από (0-12) εκφράζεται σε μέτρα.

Θετική απόκλιση αντιπροσωπεύει συνθήκες κύρτωσης και η αρνητική απόκλιση συνθήκες κοίλωσης.

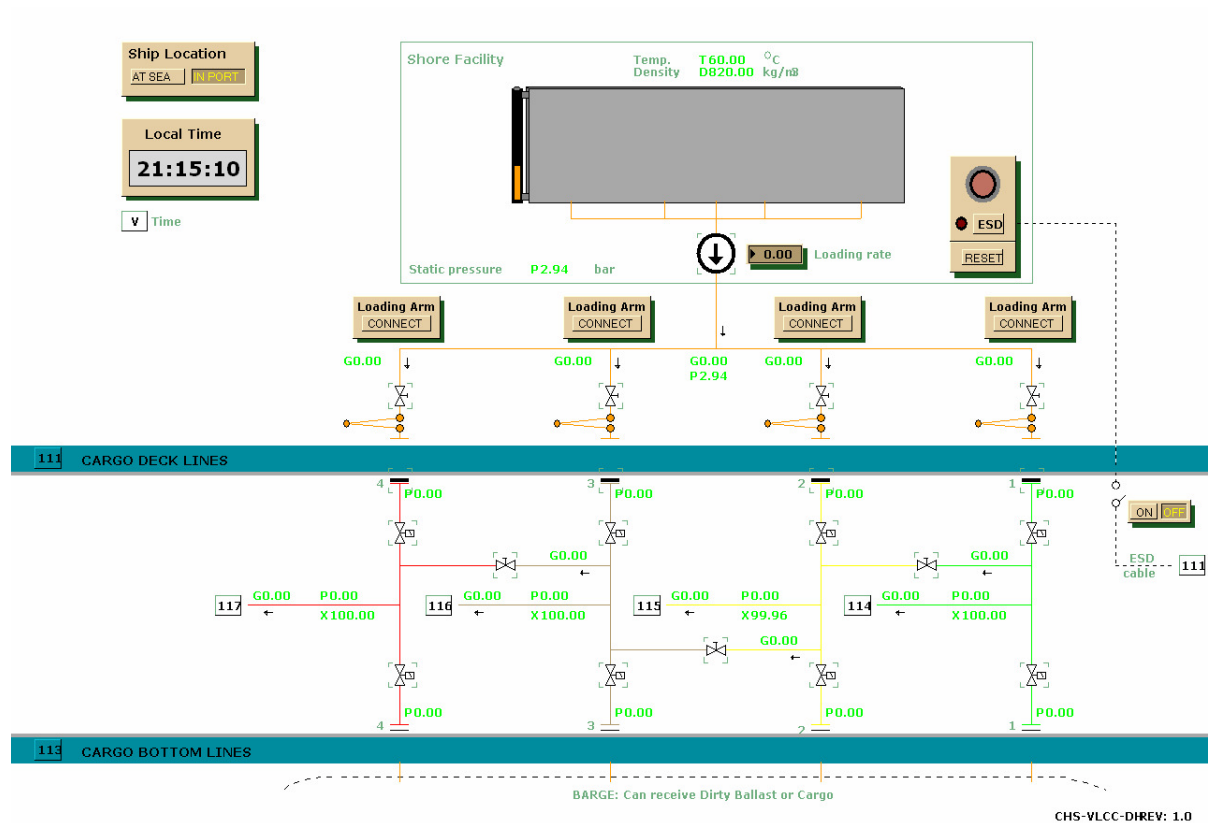
## ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΤΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ MD109



Οι τιμές της καμπύλης σταθερότητας στο σχήμα ανόρθωσης υπολογίζονται για γωνίες κλίσης που κυμαίνονται από 0 – 10 μοίρες. Έτσι υπολογίζεται το μετακεντρικό ύψος. Όλες οι τιμές ανόρθωσης διορθώνονται (μειώνονται) για πιθανά αποτελέσματα ελεύθερων επιφανειών. Η μείωση των μετακεντρικών υψών δίνονται ορισμένα.

Η περιοχή κάτω από την καμπύλη σταθερότητας από 0 – 40 μοίρες αντιπροσωπεύοντας τη δυναμική σταθερότητα δείχνεται σε ακτίνια .

## ΦΟΡΤΩΣΗ – ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΠΛΟΙΟΥ MD110

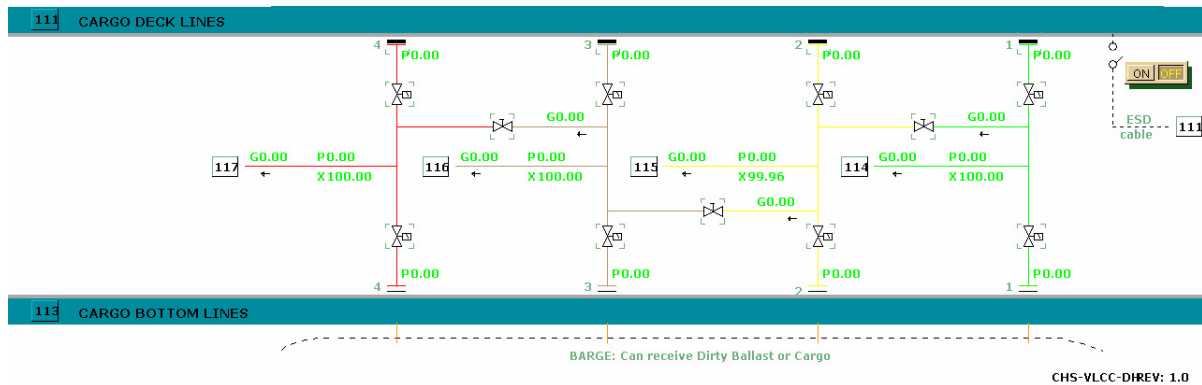
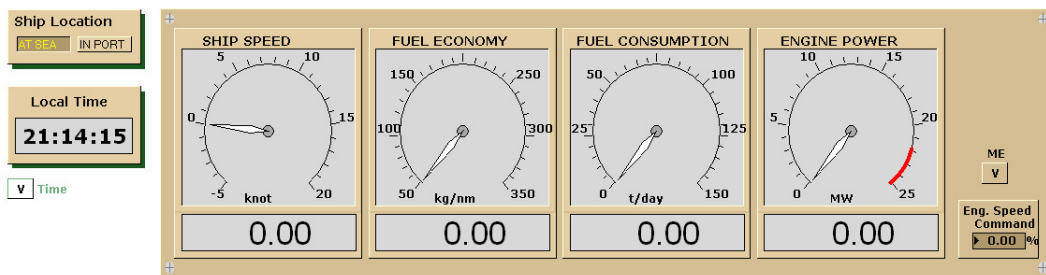


Η εικόνα δίνει πληροφορίες του τερματικού σταθμού (terminal) συστήματος της στεριάς. Η σωστή επιλογή (φόρτωσης – εκφόρτωσης) σύμφωνα με τη λειτουργία γίνεται από εκπαιδευτή.

Πρέπει να επιλεγθούν τα δεξιά ή αριστερά manifolds κλικάροντας πάνω στις συνδέσεις με το αριστερό κουμπί του ποντικιού.

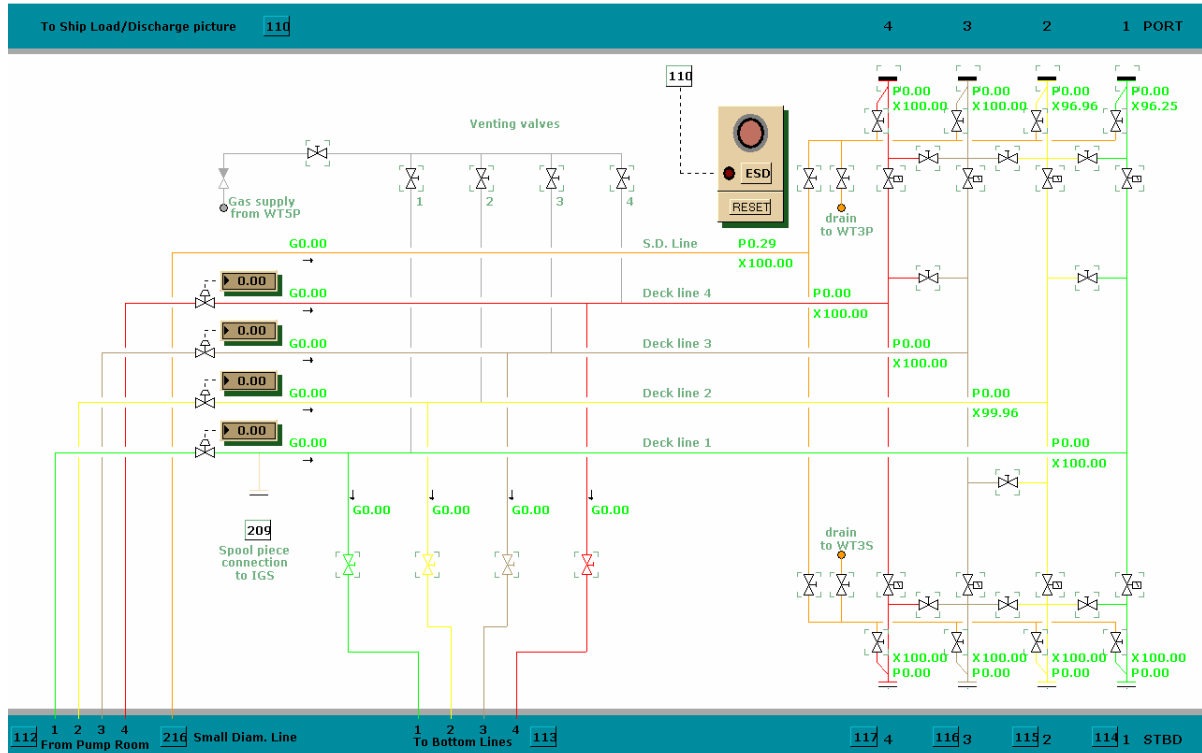
Η αριστερή πλευρά έχει σχεδιαστεί για φόρτωση και εκφόρτωση στο terminal και χρήση φορτωτικών βραχιόνων δεξιά πλευρά έχει σχεδιαστεί για χειρισμούς φορτηγίδας.

Τα χαρακτηριστικά πίεσης - παροχής του terminal ορίζονται από τον καθοδηγητή, καθώς επίσης και η θερμοκρασία φόρτωσης και η πυκνότητα.



Και αυτό προκειμένου να χειριστεί το δεξαμενόπλοιο στις συνθήκες της θάλασσας. Μεταβάλλοντας την κατάσταση της θάλασσας και του ανέμου οι αντιδράσεις του φορτίου μπορούν να παρακολουθούνται.

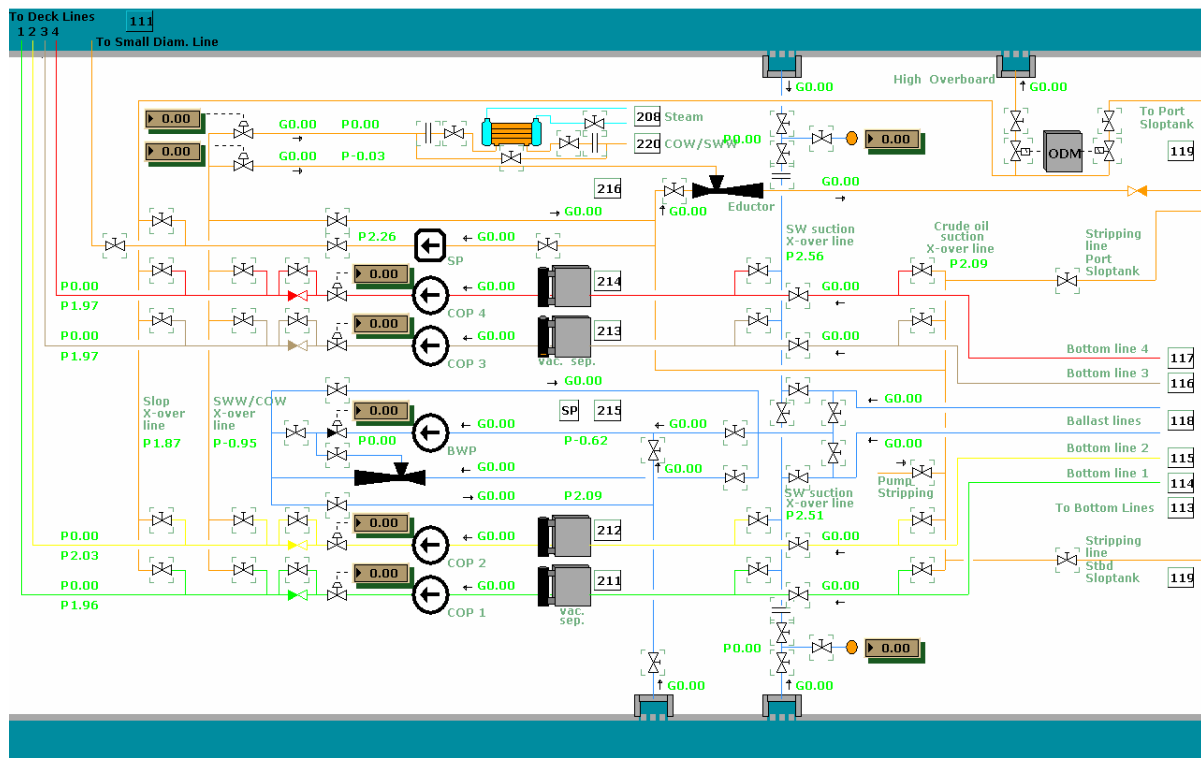
## ΓΡΑΜΜΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ MD111



CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Το πλοίο είναι εφοδιασμένο με τέσσερις (4) κύριες γραμμές, καθεμία με τη δική της αντλία φόρτωσης. Ανάλογα με τον αριθμό σύνδεσης με τη στεριά που είναι διαθέσιμος για κάθε περίπτωση, οι συνδέσεις διασταύρωσης (cross connection) πρέπει να επιλεγθούν στα manifolds. Από τα manifolds του καταστρώματος είτε στη δεξιά είτε στην αριστερή πλευρά το φορτίο μπορεί να οδηγηθεί μέσω σωληνώσεων και βαλβίδων στις δεξαμενές φορτίου ή από τις δεξαμενές φορτίου στο αντλιοστάσιο και ύστερα στα manifolds.

## ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟΥ MD112



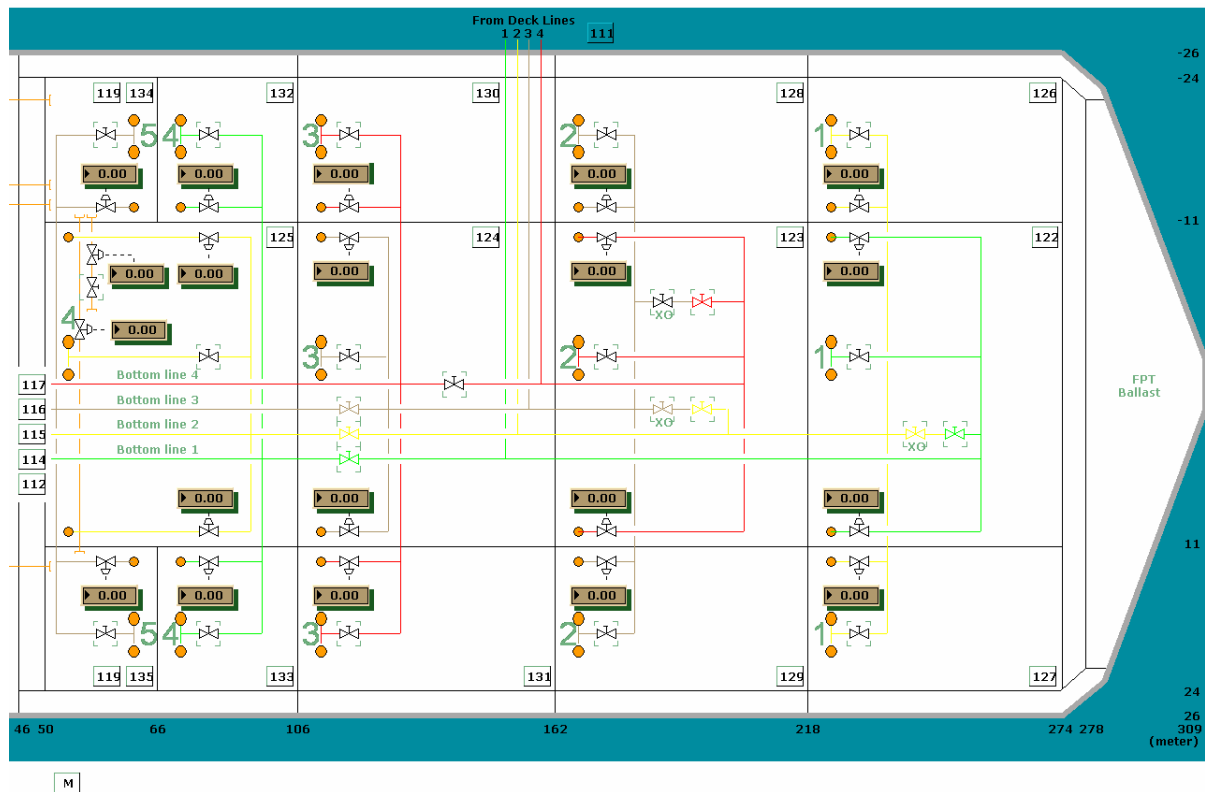
CHS-VLCC-DREV-1.1

Κάνοντας κλικ στο κουμπί 112 στη γραμμή φόρτωσης του καταστρώματος (MD111), εξασφαλίζεται άμεση πρόσβαση στο αντλιοστάσιο φορτίου (MD112). Αυτό δίνει μία συνολική άποψη του αντλιοστασίου φορτίου και δείχνει το χειρισμό με τις αντλίες – βαλβίδες – δίκτυο τόσο για το φορτίο όσο και για το έρμα.

Περιλαμβάνει επίσης τον εκχυτήρα, τις αντλίες αποστραγγίσεως, τις δεξαμενές διαχωρισμού καυσίμου και αερίων και τις βαλβίδες του συστήματος παρακολούθησης λαδιού (Oil Discharge Monitoring). Από εδώ γίνεται η δρομολόγηση του αντλιοστασίου. Κάθε σημαντικό εξάρτημα όπως οι αντλίες φορτίου, το ODM, οι αντλίες αποστραγγίσεως έχουν κουμπιά ώστε να επιτευχθεί το επόμενο στάδιο λειτουργίας.



## CARGO BOTTOM LINES MD 113

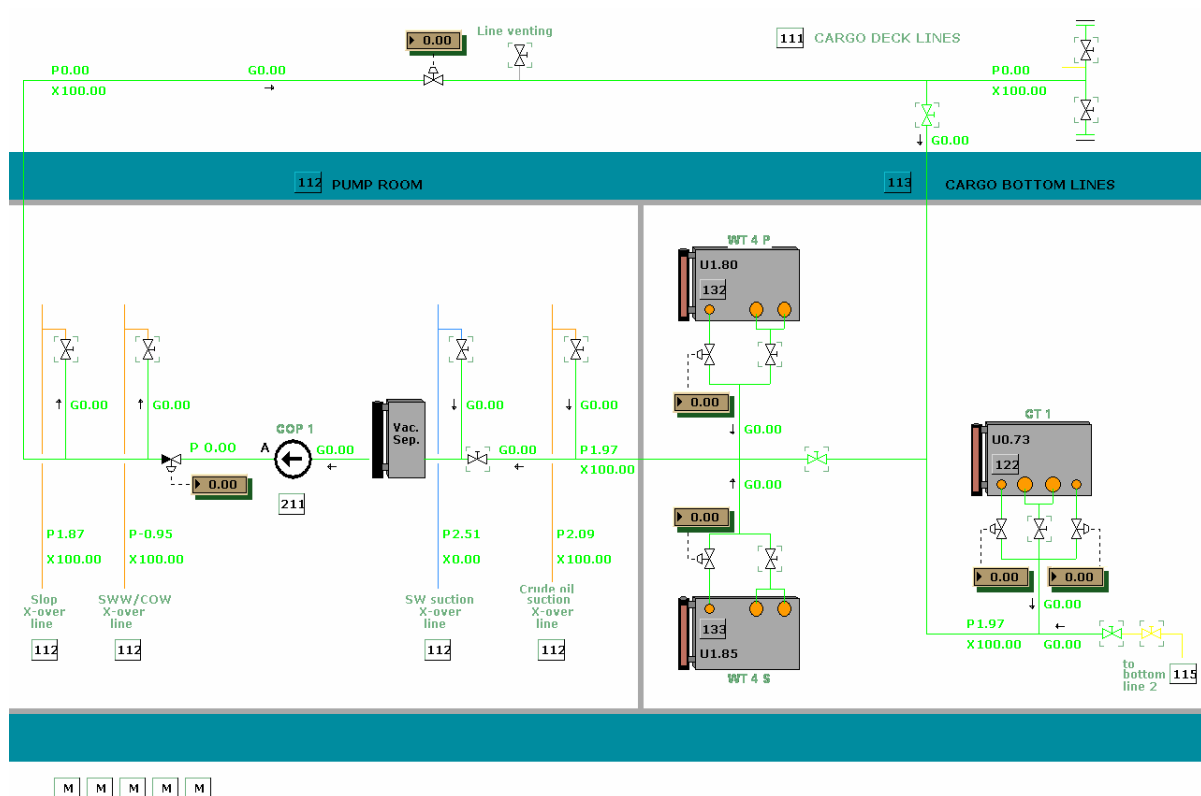


Οι σωληνώσεις φορτίου στη γάστρα του πλοίου περιέχουν μία συνολική άποψη διευθέτησης του δικτύου στις δεξαμενές φορτίου και στις δεξαμενές έρματος.

Το δίκτυο αποτελείται από τέσσερα (4) βασικά δίκτυα και ένα (1) ξεχωριστό έρματος, όλα τοποθετημένα στο κέντρο της δεξαμενής. Οι κύριες γραμμές φορτίου είναι διασυνδεδεμένες μέσω cross – over και απομονωτικές βαλβίδες.

Οι δεξαμενές φορτίου και έρματος είναι συνδεδεμένες στην κύρια γραμμή μέσω διακλαδισμένων σωληνώσεων και απομονωτικών βαλβίδων. Κύριες και αποστραγγίσεως αναρροφήσεις με διευρυμένα στόμια τοποθετούνται στο πρυμναίο άκρο των δεξαμενών και σχετικά κοντά με τα διαμήκη διαφράγματα προκειμένου να εξασφαλίσει εξωτερική περιστροφή κατά τη διάρκεια εκφόρτωσης, αποστράγγισης και πλυσίματος.

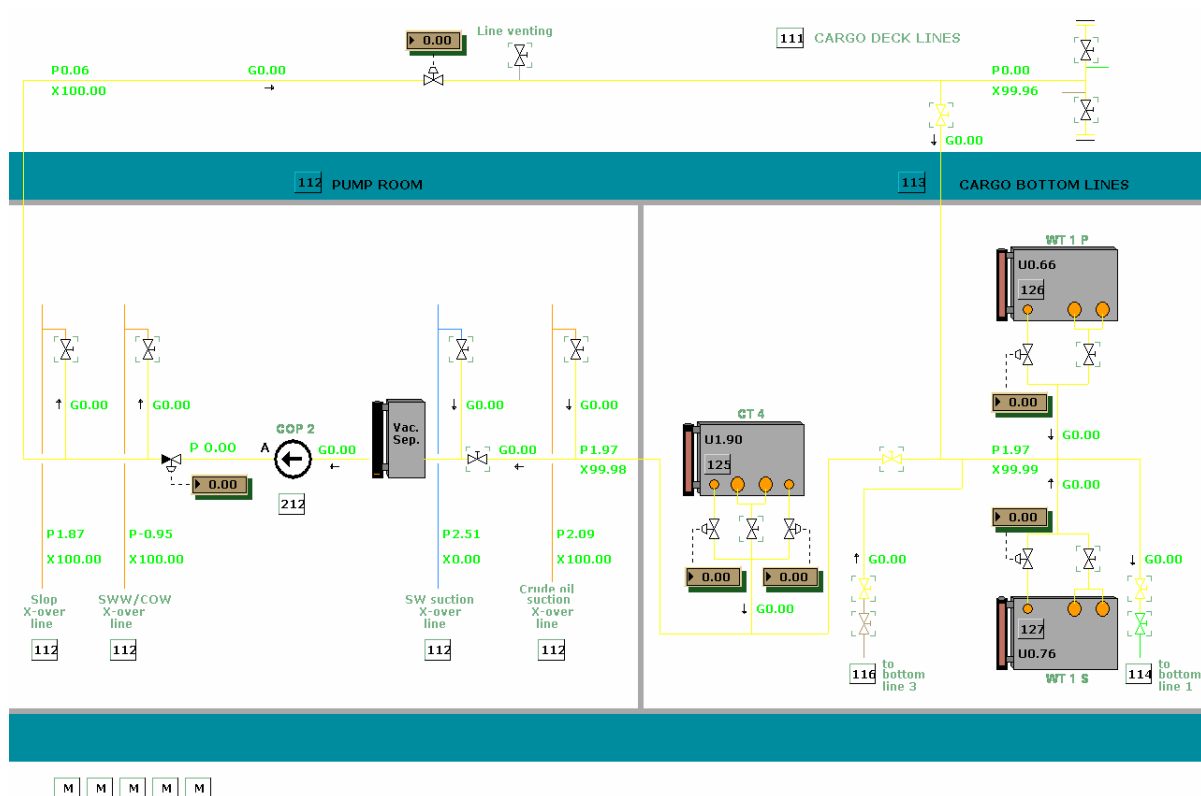
## ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (1) MD 114



Το σύστημα εκφόρτωσης (1) είναι από τα manifold, συνδεδεμένο στη νούμερο 1 δεξαμενή φορτίου και στις δεξαμενές αποθηκεύσεως (δεξιά – αριστερά) νούμερο 4 , μέσω του αντλιοστασίου και της γραμμής πτώσης φορτίου 1 και διασυνδεδεμένο με τη γραμμή 2 μέσω διακλαδισμένης γραμμής απομονωτικών βαλβίδων που βρίσκονται στη δεξαμενή φορτίου 1.

Από αυτή την εικόνα κάποιος μπορεί να έχει πλήρη άποψη του συστήματος (1) κατά τη διάρκεια εκκίνησης λειτουργίας φορτίου.

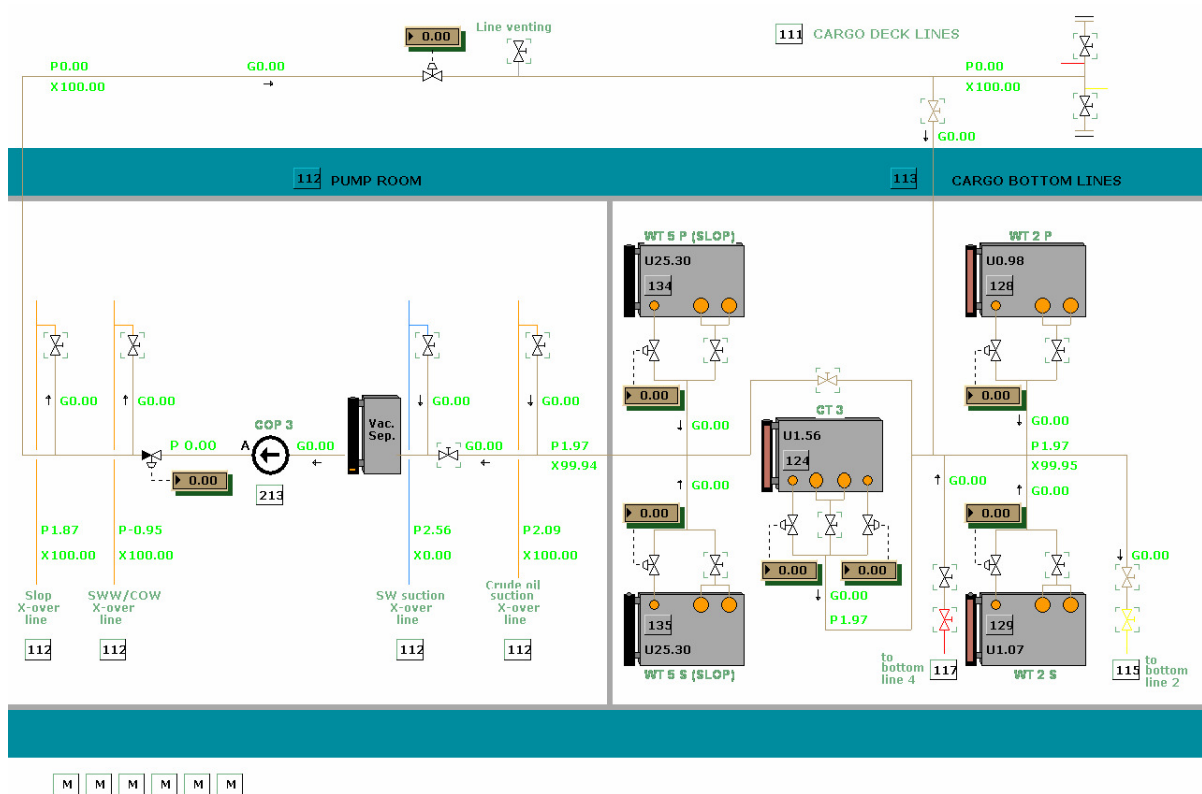
## ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (2) MD 115



Το σύστημα εκφόρτωσης (2) είναι από τα manifold, συνδεδεμένο στη νούμερο 4 δεξαμενή φορτίου και στις δεξαμενές αποθηκεύσεως(δεξιά – αριστερά) νούμερο 1, μέσω του αντλιοστασίου και της γραμμής πτώσης φορτίου 2 και διασυνδεδεμένο με τη γραμμή 3 μέσω διακλαδιζόμενης γραμμής απομονωτικών βαλβίδων που βρίσκονται στη δεξαμενή φορτίου 2.

Από αυτή την εικόνα κάποιος μπορεί να έχει πλήρη άποψη του συστήματος (2) κατά τη διάρκεια εκκίνησης λειτουργίας φορτίου.

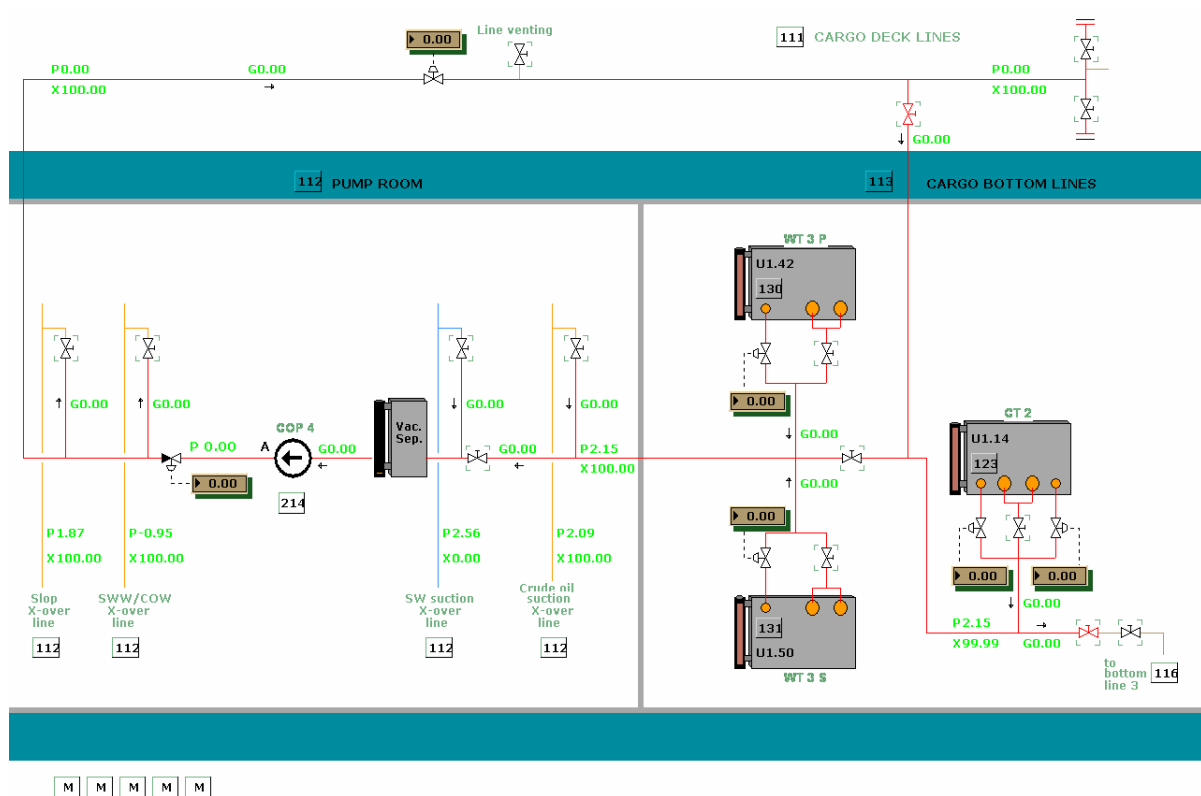
## ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (3) MD 116



Το σύστημα εκφόρτωσης (3) είναι από τα manifold, συνδεδεμένο στη νούμερο 3 δεξαμενή φορτίου και στις δεξαμενές αποθηκείσεως(δεξιά – αριστερά) νούμερο 2 & 5 , μέσω του αντλιοστασίου και της γραμμής πτώσης φορτίου 3 και διασυνδεδεμένο με τη γραμμή 3 μέσω διακλαδισμένης γραμμής απομονωτικών βαλβίδων που βρίσκονται στη δεξαμενή φορτίου 2.

Από αυτή την εικόνα κάποιος μπορεί να έχει πλήρη άποψη του συστήματος (3) κατά τη διάρκεια εκκίνησης λειτουργίας φορτίου.

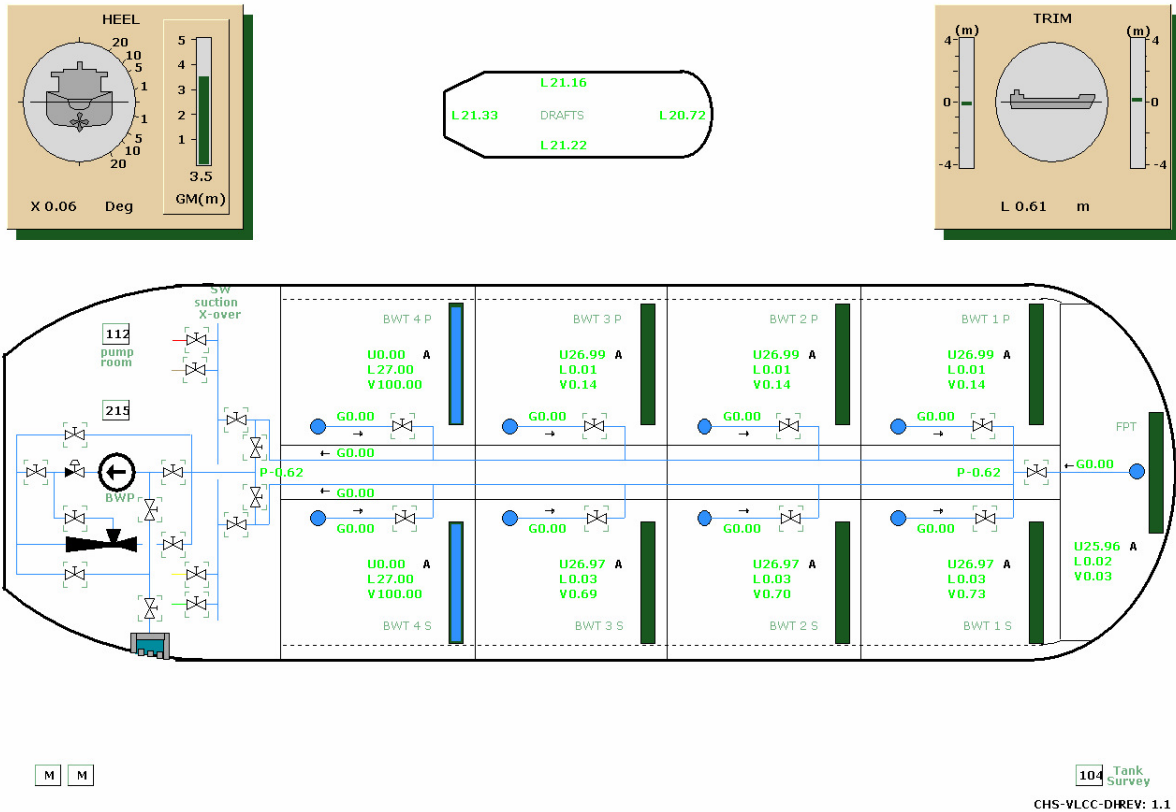
## ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ (4) MD 117



Το σύστημα εκφόρτωσης (4) είναι από τα manifold, συνδεδεμένο στη νούμερο 2 δεξαμενή φορτίου και στις δεξαμενές αποθηκεύσεως(δεξιά – αριστερά) νούμερο 3, μέσω του αντλιοστασίου και της γραμμής πτώσης φορτίου 4 και διασυνδεδεμένο με τη γραμμή 3 μέσω διακλαδιζόμενης γραμμής απομονωτικών βαλβίδων που βρίσκονται στη δεξαμενή φορτίου 2.

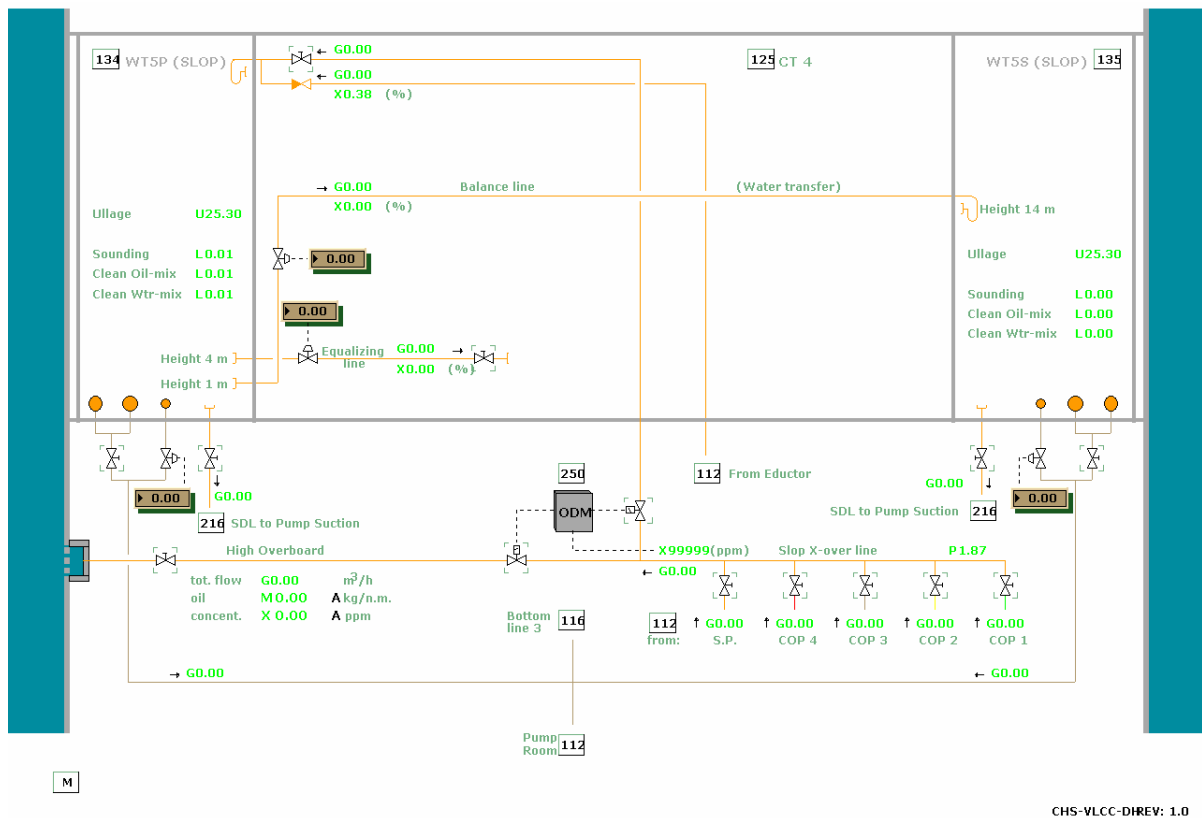
Από αυτή την εικόνα κάποιος μπορεί να έχει πλήρη άποψη του συστήματος (4) κατά τη διάρκεια εκκίνησης λειτουργίας φορτίου.

# ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΡΜΑΤΟΣ MD118



Το σύστημα έρματος είναι από το αντλιοστάσιο συνδεδεμένο μέσα στις διαχωρισμένες δεξαμενές έρματος. Η κύρια λειτουργία των βαλβίδων έρματος διεξάγονται από αυτή τη σελίδα.

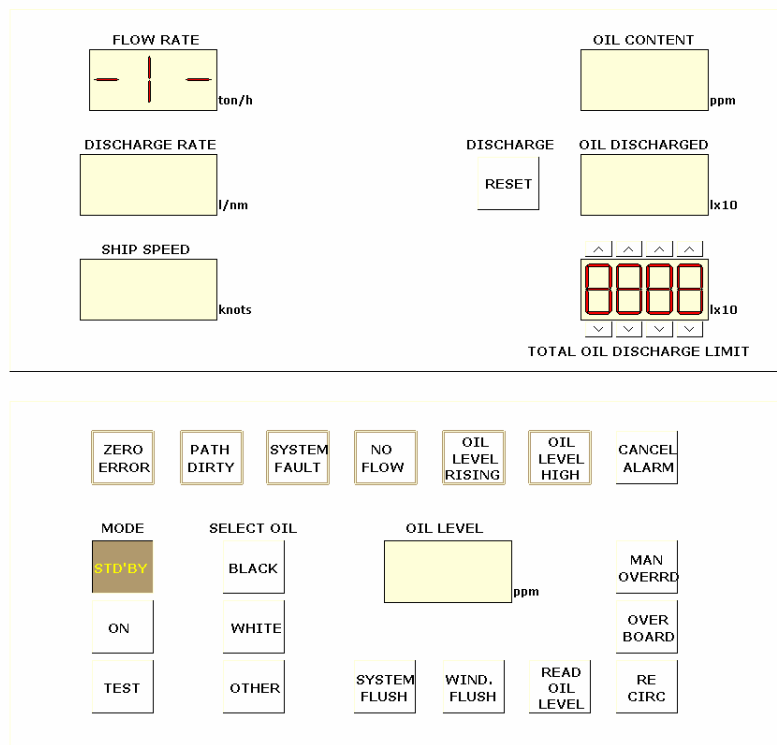
# ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ/ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ MD119



Το σύστημα καταλοίπων αποτελείται από δύο δεξαμενές καταλοίπων με την νούμερο 5 πλευρική αριστερή δεξαμενή σαν πρωταρχική δεξαμενή καταλοίπων και την νούμερο 5 πλευρική δεξιά δεξαμενή σαν δευτερεύουσα δεξαμενή καταλοίπων. Μία γραμμή καθίζησης συνδέεται ανάμεσα στις δύο δεξαμενές καταλοίπων και μία γραμμή εξίσωσης συνδέει την νούμερο 5 πλευρική αριστερή δεξαμενή με τη δεξαμενή φορτίου νούμερο 4.

## ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ MD250

### OIL DISCHARGE MONITORING UNIT MD250



M 119

CHS-VLCC-DIREV: 1.0

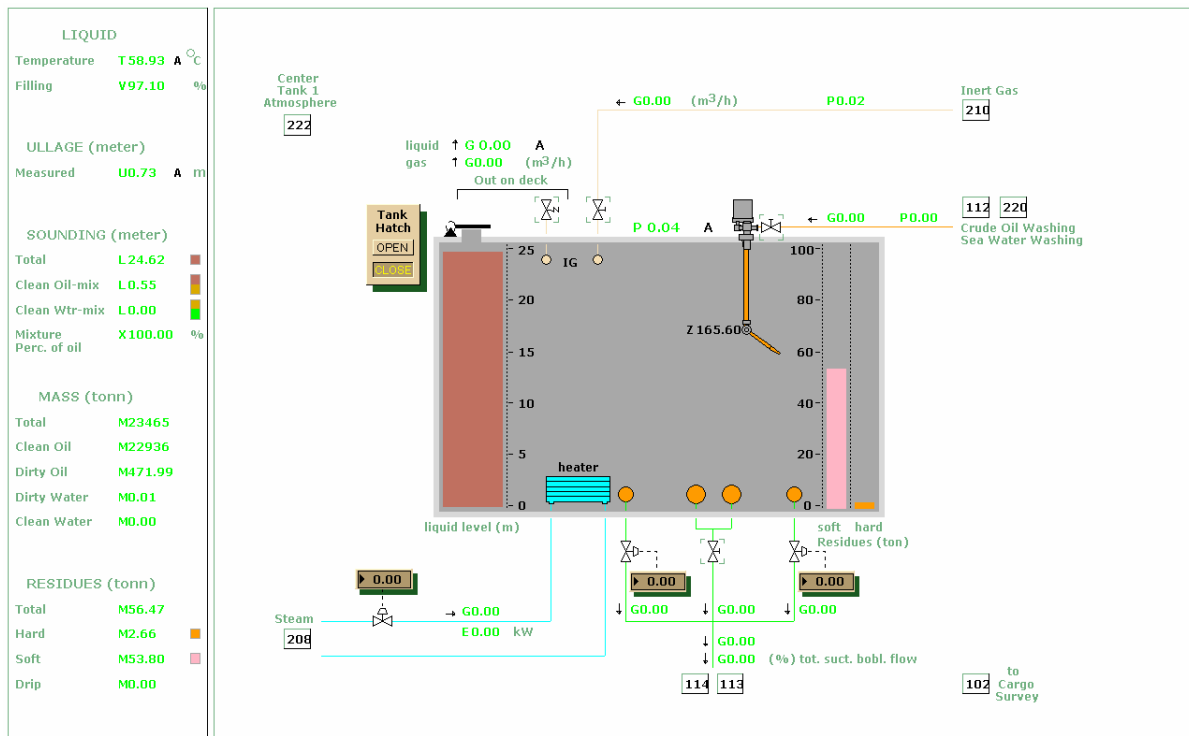
Όλη η εκκένωση του βρώμικου έρματος από τις δεξαμενές φορτίου παρακολουθείται από τη μονάδα ελέγχου εκκένωσης λαδιού (Oil Discharge Monitoring Unit), σύμφωνα με τον κανονισμό του IMO. Έρμα που έχει μολυνθεί με λάδι με περισσότερο από 15 ppm, θα οδηγηθούν στην αριστερή δεξαμενή καταλοίπων μέχρις ότου η περιεκτικότητα του μετρούμενου λαδιού να γίνει αρκετά υψηλή.

Υπάρχει ένα υπόδειγμα της μονάδας ελέγχου εκκένωσης λαδιού για αυτό το πλοίο, το οποίο θεωρείται ένα εργαλείο για τον Γραμματικό. Ο μόνος σκοπός αυτού του εξοπλισμού είναι να κάνει δυνατόν στον αξιωματικό που είναι υπεύθυνος να χειριστεί το νερό έρματος με σωστό τρόπο για να προστατέψει το περιβάλλον.



Σε πολλές περιπτώσεις ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται για να παρακολουθεί τη λειτουργία στο πλοίο. Αυτό δεν αποτέλεσε ποτέ κίνητρο όταν αυτός ο εξοπλισμός εισήχθη σε αυτά τα πλοία. Δυστυχώς, το αποτέλεσμα είναι ότι οι Αξιωματικοί που είναι υπεύθυνοι για αυτό φοβούνται να το χρησιμοποιήσουν με το σωστό τρόπο και έτσι δεν έχουν τον έλεγχο που θα έπρεπε να είχαν και ίσως να μην είναι ικανοί να το χρησιμοποιήσουν σαν εργαλείο με σωστό τρόπο.

## ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1,2,3 & 4 MD122 – MD125



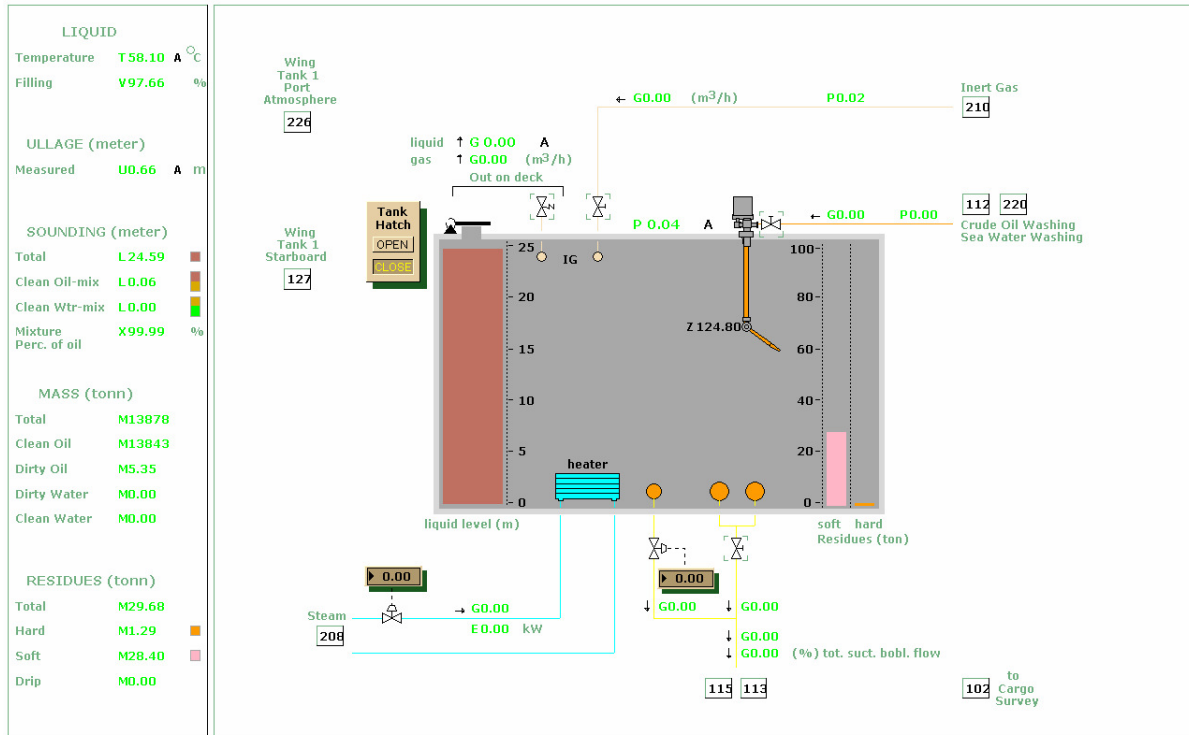
CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Η εικόνα της κεντρικής δεξαμενής δίνει μια λεπτομερή περιγραφή της κατάστασης της δεξαμενής, περιλαμβάνοντας τη συνολική μάζα του νερού, λάδι ή μίγμα στη δεξαμενή. Η ροή του αδρανούς αερίου, ο εξαερισμός, το πλύσιμο, το πλύσιμο με φορτίο, η προθέρμανση, η φόρτωση και η εκφόρτωση θα δείχνονται λεπτομερώς στο χειριστή.

Σε κάθε δεξαμενή έχει εγκατασταθεί ένα μηχάνημα πλύσης που μπορεί να προγραμματιστεί από το MD220. Τα μηχανήματα πλύσεως είναι εγκατεστημένα με στρατηγική προκειμένου να μειωθεί το φαινόμενο της σκιάς.

Οι σερπαντίνες ατμού τοποθετούνται στη βάση κάθε δεξαμενής και λειτουργεί από τη βαλβίδα φόρτωσης προθέρμανσης ατμού.

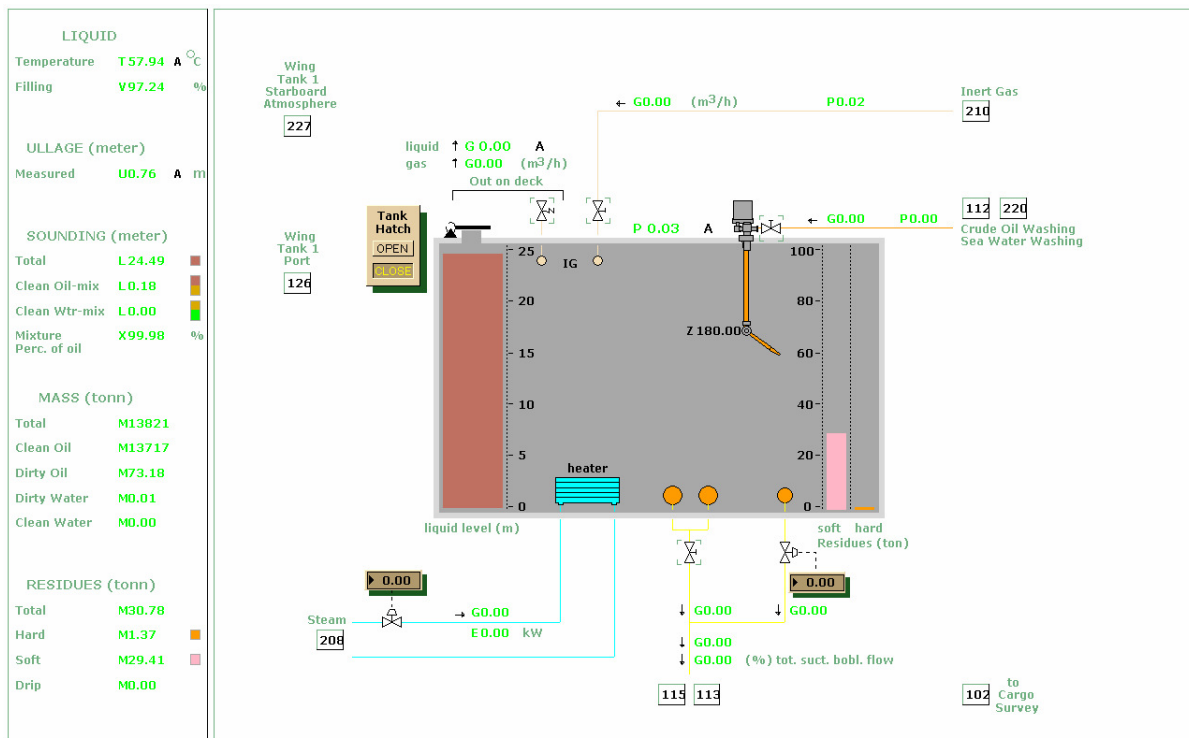
# ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΩΝ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1,2,3,4 7 & 5 (ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ) MD126,128,130,132 & 134



CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Η εγκατάσταση των δεξαμενών είναι η ίδια για τις αριστερές πλευρικές δεξαμενές όπως περιγράφηκε για τις κεντρικές δεξαμενές.

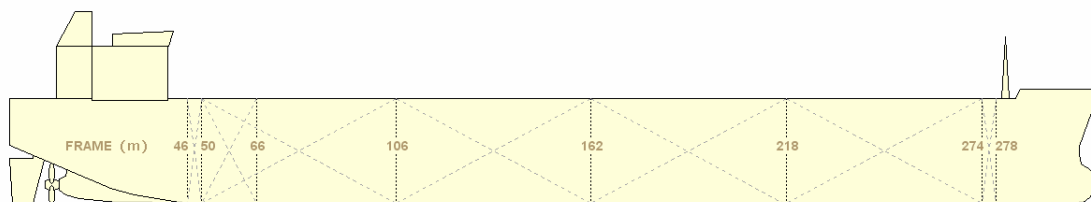
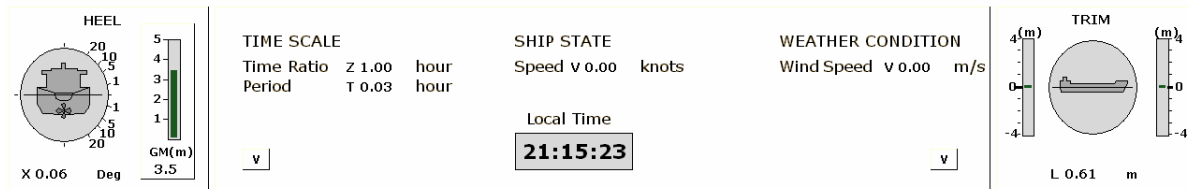
## ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΞΙΩΝ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1,2,3,4 7 & 5 (ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ) MD127,129,131,133 &135



CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Η εγκατάσταση των δεξαμενών είναι η ίδια για τις δεξιές πλευρικές δεξαμενές όπως περιγράφηκε για τις κεντρικές δεξαμενές.

## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ MD207



<b>Monitor: PUMPS</b>	<b>Monitor: BOILER</b>	<b>Monitor: MANIFOLD</b>	<b>Monitor: POLLUTION</b>
pump mass M0.00 ktonn	boiler steam mass M5841.5 tonn	connected T 47.85 hour	tank overflow oil M13194 tonn
pump energy E 0.00 MWh	boiler oil mass M527.38 tonn	total flow G 0.00 m <sup>3</sup> /h	manifold spill oil M1.32 tonn
pump cost Z 0.00 US\$	boiler oil cost Z 1e+005US\$	mean flow G -5185 m <sup>3</sup> /h	discharge oil mass M0.00 kg
	fuel prize Z 200.00 \$/tonn	total mass M203.44 ktonn	IG discharge mass M1e+006kg
			HC discharge mass M67412 kg

CHS-VLCC-DREV: 1.0

Οι πληροφορίες στο συνολικό χειρισμό φορτίου εκθέτουν :

- Τη χρήση ενέργειας (αντλίες/προθέρμανση)
- Το ποσό μόλυνσης (κηλίδες λαδιού/υδρογονάνθρακες/εύρος αερίων)
- Αποδοτικότητα λειτουργίας (ώρα σύνδεσης manifold)

### ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ :

Ο υπολογιστής συγκεντρώνει την κατανάλωση ενέργειας κατά τη διάρκεια χειρισμού του φορτίου όπως είναι η φόρτωση, το έρμα, το πλύσιμο κλπ.

Η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μετρηθεί σαν :

- Κατανάλωση ατμού σε τόνους

- Κατανάλωση λαδιού σε τόνους και δολάρια
- Κατανάλωση συνολικής ενέργειας σε Mwh

Αυτό το χαρακτηριστικό δίνει κίνητρο στους φοιτητές να διεξάγουν μελέτες του χειρισμού του φορτίου, ώστε να καλυτερεύσει η αποδοτικότητα του χειρισμού του φορτίου.

**Έλεγχος ρύπανσης:** ο προσομοιωτής έχει ένα σύστημα παρακολούθησης λαδιού, το οποίο συνεχώς μετράει όλα τα υγρά που αντλούνται στη θάλασσα.

Ένα προκαθορισμένο όριο μπορεί να οριστεί για το αποδεκτό υγρό εκτός πλοίου από το χειριστή διαβεβαιώνοντας πως καμία ποσότητα υγρού δεν θα αντληθεί εκτός πλοίου.

Ο υπολογιστής θα συγκεντρώσει το ποσό που αντλήθηκε εκτός πλοίου και θα υπολογίσει το ποσό που απορρίφθηκε στη θάλασσα ανά ναυτικό μίλι.

**Κλίμακα χρόνου :** ο παράγοντας χρόνος έχει τεθεί σε κανονική λειτουργία σε παράγοντα 1 (πραγματικός χρόνος). Από την εικόνα 1000 (συνθήκες λειτουργίας) μπορεί να επιλεγθεί ο χρόνος δυναμικής απόκρισης. Σε γρήγορη λειτουργία ο χρόνος δυναμικής απόκρισης θα έχει παράγοντα χρόνο 5 και σε πολύ γρήγορη λειτουργία ο παράγοντας θα είναι 20.

**Περίοδος:** η περίοδος προσομοίωσης θα είναι αποτέλεσμα πραγματικού χρόνου πολλαπλασιαζόμενη το χρονικό παράγοντα όταν έχει επιλεγθεί ο τρόπος λειτουργίας.

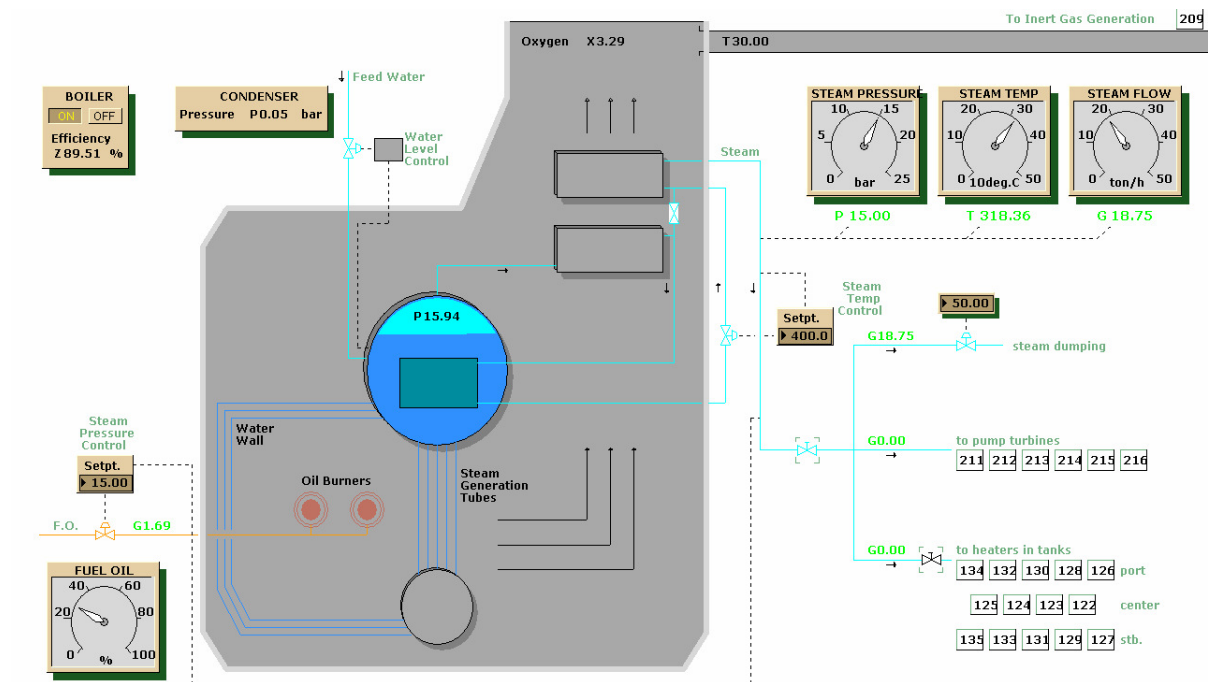
**Κατάσταση του πλοίου:** η ταχύτητα του πλοίου μπορεί να οριστεί από την ποικίλη σελίδα 0003 (θάλασσα/κατάσταση πλοίου). Κατά τη διάρκεια φόρτωσης/εκφόρτωσης θα πρέπει να ορίζεται στο μηδέν (0).

**Καιρικές συνθήκες :** οι καιρικές συνθήκες μπορούν να οριστούν από την ποικίλη σελίδα 0003 (θάλασσα/κατάσταση πλοίου). Οι συνθήκες ορίζονται επιλέγοντας τη δύναμη του ανέμου από 0

– 12 κατά την κλίμα Μποφόρ. Οι καιρικές συνθήκες θα επηρεάσουν την κατανάλωση καυσίμου, την κλίση, την τάση διάτμησης, την απόκλιση και τη φύρα των δεξαμενών με σπηλαίωση των αντλιών αν είναι μεταφοράς φορτίου ή του πλυσίματος αν είναι σε εξέλιξη. Θα επηρεάσει επίσης τη διαστρωμάτωση μεταξύ καυσίμου και νερού στις δεξαμενές.

**Ηλιακή ώρα :** η ηλιακή ώρα ακολουθεί κανονικά τον κύκλο ενός 24 – ώρου και θα ξεκινήσει από το μηδέν αν δεν επιλεγθεί χειροκίνητα. Η ηλιακή ώρα μπορεί να οριστεί από την ποικίλη σελίδα 0003 (θάλασσα/κατάσταση πλοίου). Η ηλιακή ώρα θα επηρεάσει την τάση ατμών στις δεξαμενές φορτίου με βάση τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας.

# ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ MD208



CHS-VLCC-DREV: 1.0

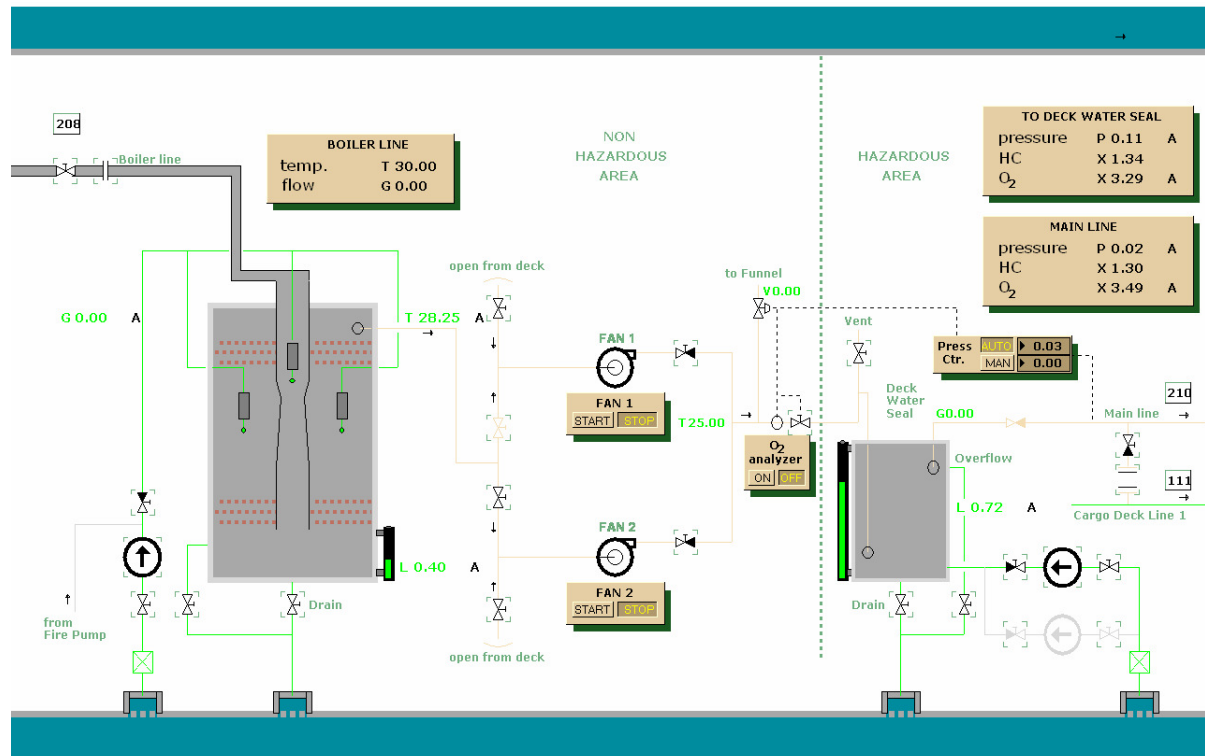
Ο πετρελαιολέβητας είναι εξοπλισμένος με 2 καυστήρες ψεκασμού ατμού – πετρελαίου που μπορούν να παράγουν ατμό κατά προσέγγιση 50 τόνους/ώρα σε πίεση 15 bar και θερμοκρασία 410 οC.

Όταν ο λέβητας ξεκινήσει θα κάνει αυτόματα καθαρισμό, ανάφλεξη του καυσίμου, θα ρυθμίσει τα επίπεδα νερού κλπ. Οι καταναλωτές ατμού είναι ατμοκίνητες αντλίες και προθερμαντήρες πετρελαίου στις δεξαμενές φορτίου. Η καπνοδόχος του λέβητα χρησιμοποιείται επίσης για την παραγωγή αδρανούς αερίου.



Ο λέβητας μπορεί να απομονωθεί από την σελίδα νούμερο 0081 (βάση ελέγχου ατμολέβητα). Αυτό θα επιτρέψει σε όλα τα βοηθητικά μηχανήματα να λειτουργήσουν χωρίς ο λέβητας να είναι ενεργός.

## ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ MD209



CHS-VLCC-DIREV: 1.0

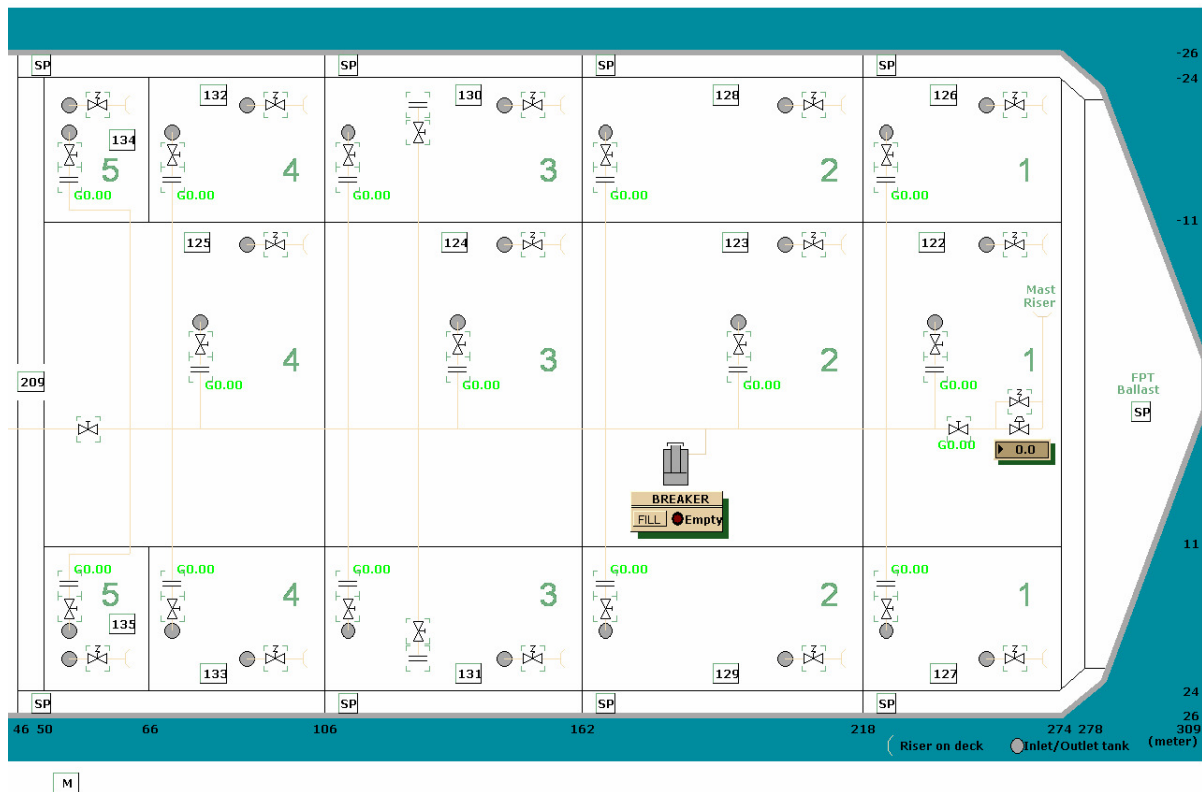
Ο προσομοιωτής χειρισμού φορτίου έχει σχεδιαστεί με έναν ατμολέβητα όπου τα καυσαέρια του παράγονται από την πρόσληψη του λέβητα (boiler up – take) και οδηγούνται στον καθαριστή (scrubber), στους ανεμιστήρες (fans) και στην ανεπίστροφη βαλβίδα του καταστρώματος (deck water seal) στην κύρια γραμμή του αδρανούς αερίου.

Η χωρητικότητα της μονάδας αδρανούς αερίου είναι περίπου 40.000 cbm/h, παρεχόμενο με επαρκή καυσαέρια από το λέβητα. Τα καυσαέρια παράγονται από το λέβητα για κατανάλωση ατμού από τα βοηθητικά μηχανήματα.

Ο καθαριστήρας ψύχει και πλένει τα καυσαέρια την ορμή και την περιεκτικότητα σε SO<sub>2</sub>. Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο θα ποικίλλει ανάλογα με το φορτίο του λέβητα.

Προκειμένου να αποφύγουμε την είσοδο οξυγόνου στις δεξαμενές πάνω από 5 %, μία αυτόματη βαλβίδα θα κλείσει και θα οδηγήσει τα καυσαέρια προς την καπνοδόχο. Για λόγους εξαιρισμού το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανοίγοντας τις βαλβίδες εξαιρισμού από το κατάστρωμα. Αυτό θα διακόψει αυτόματα την βαλβίδα αναρρόφησης καυσαερίων προκειμένου να αποφύγουμε τη μίξη.

## ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΔΡΑΝΟΥΣ ΑΕΡΙΟΥ MD210



CHS-VLCC-DREV: 1.1

Κάθε δεξαμενή φορτίου συνδέεται μέσω διακλαδισμένων γραμμών και απομονωτικών βαλβίδων στην κύρια γραμμή αδρανούς αερίου.

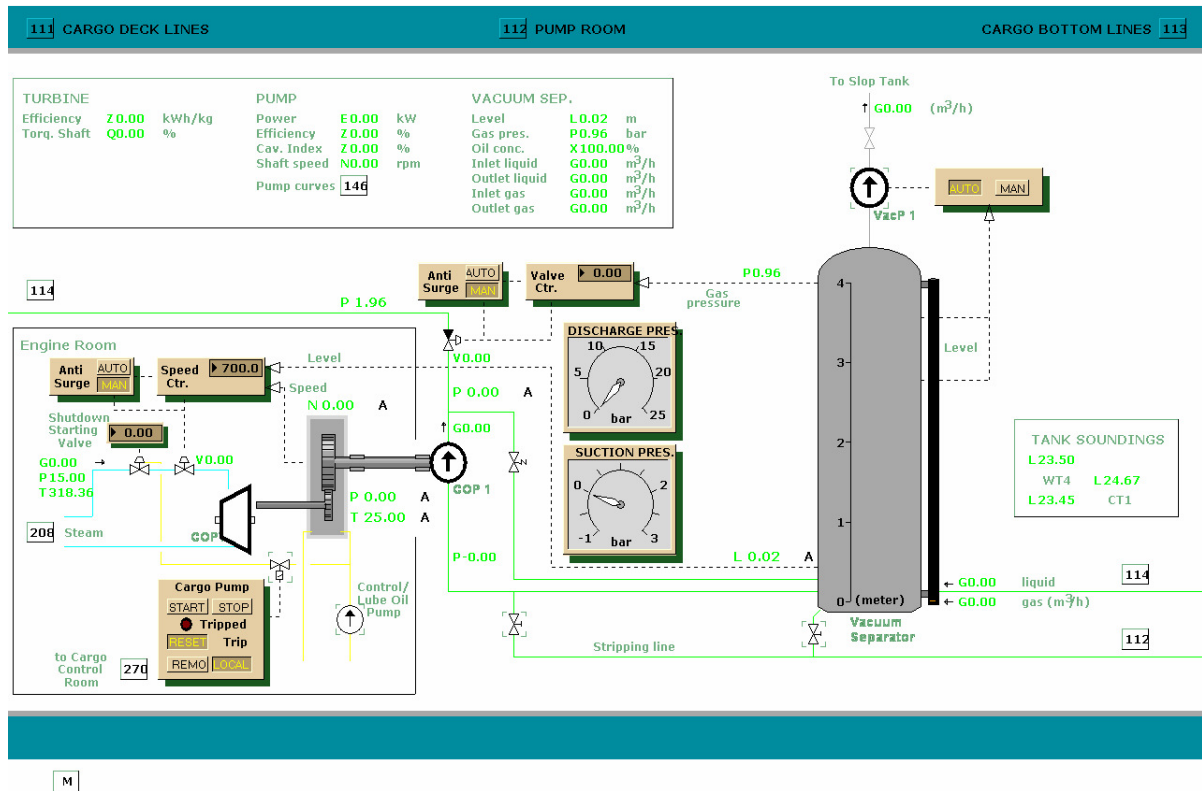
Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο αδρανές αέριο βασίζεται στο φορτίο του λέβητα και στον έλεγχο καύσης του λέβητα.

Η διαδικασία ανάμιξης μεταξύ του αερίου του υδρογονάνθρακα στη δεξαμενή και της εισερχόμενης ροής του αδρανούς αερίου είναι σχεδιασμένη ώστε να δίνει την μέση περιεκτικότητα σε οξυγόνο και υδρογονάνθρακες στη δεξαμενή οποιαδήποτε στιγμή.

Το φαινόμενο διακύμανσης της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας στην πίεση δεξαμενής και το φαινόμενο διακύμανσης της πίεσεως (συνεχούς πίεσης – κενού) σχεδιάζεται. Μία βαλβίδα κενού παρέχεται σε κάθε δεξαμενή.

Η μονάδα αδρανούς αερίου τοποθετείται με δύο εισαγωγές, μία για κάθε ανεμιστήρα, επιτρέποντας στη μονάδα να παίρνει αέρα αντί καυσαέριο για εξαέρωση απαέρωση των δεξαμενών φορτίου.

# ΑΝΤΛΙΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ NO. 1,2,3 & 4 ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ MD21 – MD214



M

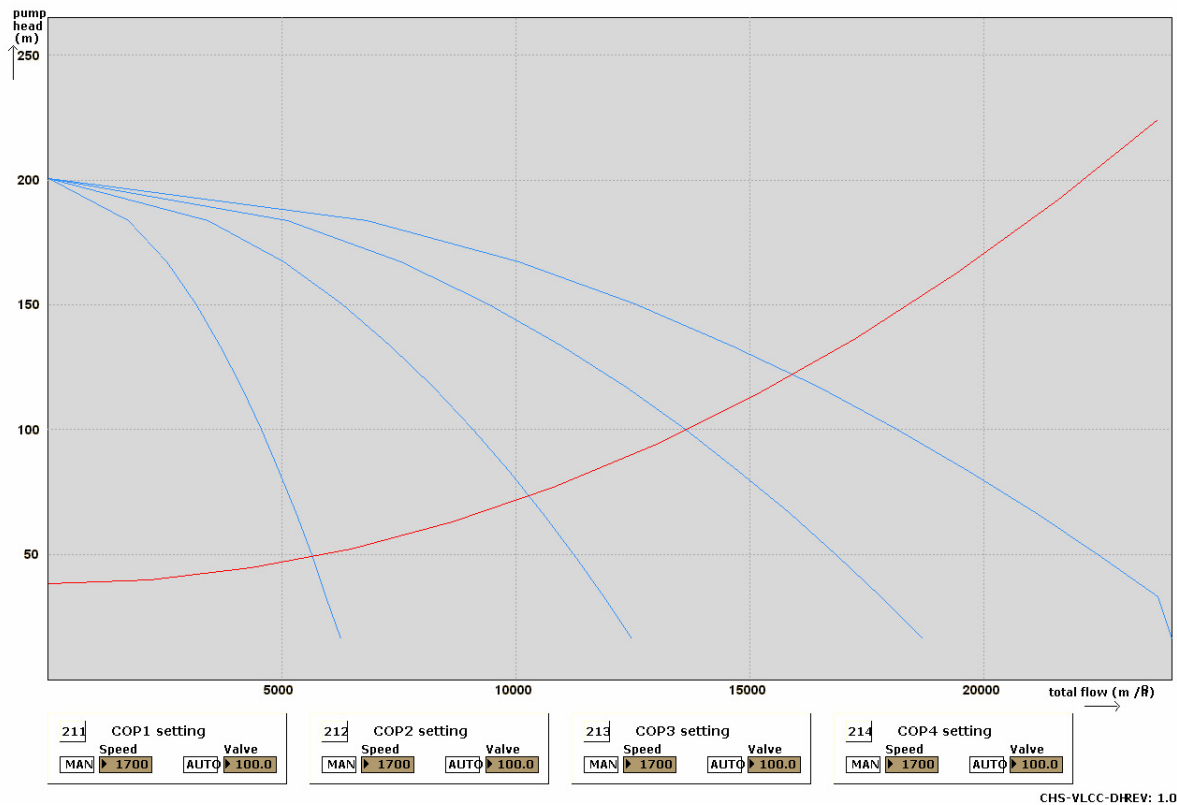
CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Οι αντλίες φορτίου έχουν σχεδιαστεί σαν ατμοκίνητες φυγόκεντρες αντλίες. Ο τύπος της αντλίας είναι γενικού τύπου και μπορεί να αντιπροσωπεύει οποιοδήποτε τύπο φυγόκεντρης αντλίας.

Κάθε αντλία είναι εφοδιασμένη με διαχωριστήρα ελαίου/αερίου για να ισορροπεί την αναρρόφηση της αντλίας και να μειώνει τη σπηλαιώση κατά τη διάρκεια εκκένωσης της δεξαμενής (stripping).

Για τις αντλίες φορτίου ειδική προσοχή πρέπει να δοθεί στην προσομοίωση πιθανών σπηλαιώσεων κατά τη διάρκεια εκκένωσης, σε σύνδεση με τη χαμηλή αναρρόφηση.

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ MD146



Στο διάγραμμα άντλησης φορτίου παρουσιάζονται η πραγματική αντλία και η καμπύλη του συστήματος. Οι καμπύλες ενημερώνονται αυτόματα όταν αυξάνεται ή μειώνεται η αναρρόφηση, όταν αλλάζουν οι στροφές, όταν ξεκινούν και άλλες αντλίες στο σύστημα και όταν η τιμή καθαρού ύψους αναρροφήσεως αλλάζει εξαιτίας της αύξησης του επιπέδου των δεξαμενών. Οι στροφές της αντλίας και η κατάθλιψη σε κάθε αντλία μπορούν να δεχθούν χειρισμό από εδώ προκειμένου να βελτιστοποιηθεί ο χειρισμός άντλησης. Όταν γίνεται μια αλλαγή, θα εμφανιστούν νέες καμπύλες αφήνοντας τις προηγούμενες διάσπαρτες προκειμένου να αναλύσουν την ποικιλία.

## **ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΕΛΑΙΟΥ/ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΑΝΤΛΙΑ ΚΕΝΟΥ**

Οι αντλίες κενού μπορούν να λειτουργούν σε αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία. Οι αντλίες φορτίου είναι τοποθετημένες με διαχωριστήρα ελαίου/αερίου με αντλίες κενού. Η αντλία κενού εκκινεί αυτόματα σε χαμηλό επίπεδο υγρού στο διαχωριστήρα. Η κατάσταση της αντλίας κενού δείχνεται με κανονικό χρώμα στην αντλία. Ωστόσο, αν το επίπεδο του υγρού στο διαχωριστήρα πέσει πολύ χαμηλά, ατμός ή αέρας θα εισέλθει στην αντλία και θα προκαλέσει την απώλεια της ικανότητας άντλησης και την υπερτάχυνση της αντλίας. Αυτό θα γίνει σε περίπτωση που η αντλία κενού δεν θα εκκινήσει αυτόματα σε χαμηλή στάθμη. (Μπορεί να αποδειχθεί θέτοντας την αντλία κενού σε χειροκίνητη λειτουργία) .

## **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ**

Στη λειτουργία ελέγχου αύξησης ταχύτητας το σημείο ρύθμισης της ταχύτητας της αντλίας περιορίζεται αυτόματα από τη στάθμη υγρού στο διαχωριστήρα ελαίου/αερίου. Δηλαδή, όταν μειώνεται η στάθμη του υγρού, το σημείο ρύθμισης της ταχύτητας της αντλίας μειώνεται, επομένως υπερισχύει της χειροκίνητης ρύθμισης.

## **ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ**

Στη λειτουργία ελέγχου ταχύτητας παροχής το άνοιγμα της βαλβίδας καταθλίψεως ρυθμίζεται αυτόματα από την πίεση αναρρόφησης της αντλίας στο διαχωριστήρα ελαίου/αερίου. Δηλαδή, όταν η πίεση αναρρόφησης της αντλίας πέσει, το άνοιγμα της βαλβίδας καταθλίψεως μειώνεται, επομένως υπερισχύει της χειροκίνητης ρύθμισης.

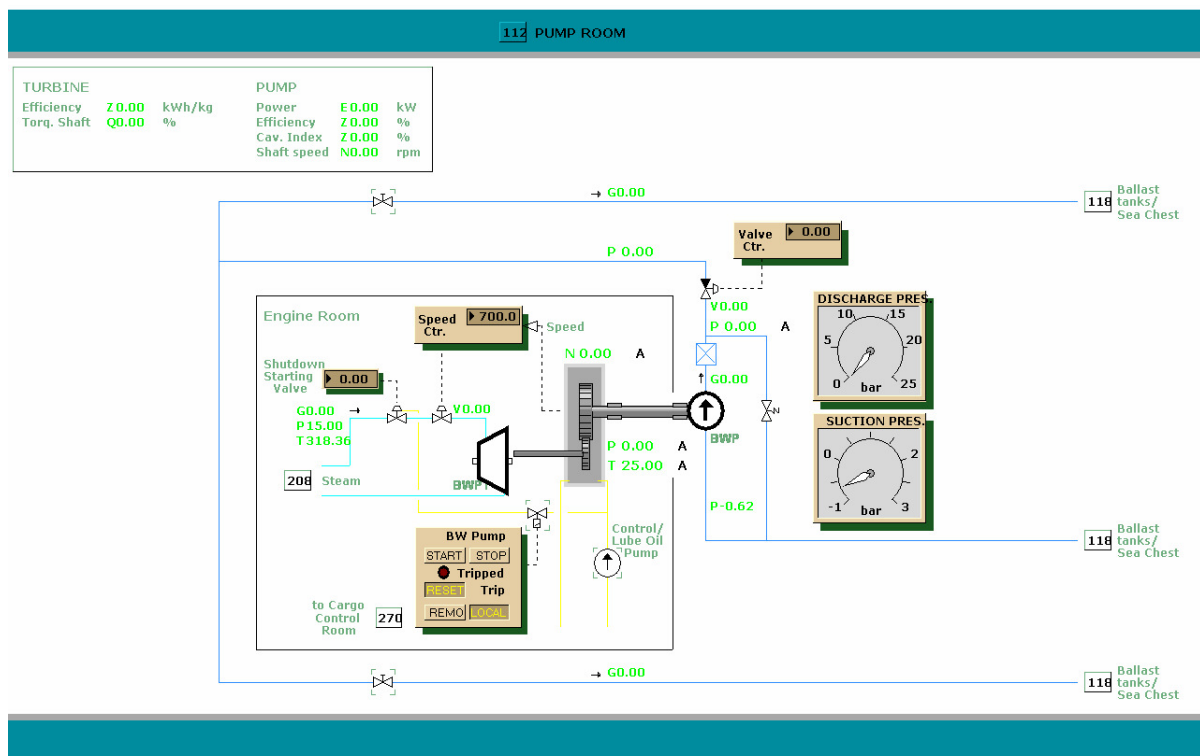
Η αύξηση της ταχύτητας και αύξηση της παροχής μπορούν να ρυθμίζονται συνεχώς.

### **ΔΙΑΚΟΠΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Αν εμφανιστούν ορισμένες κρίσιμες λειτουργίες, η αντλία θα διακόψει τη λειτουργία της. Δηλαδή, η βαλβίδα παροχής ατμού της αντλίας κλείνει αυτόματα. Η αντλία θα χάνει συνεχώς την ισχύ της και θα σταματήσει λίγο αργότερα. Θα υπάρξει ηχητικός συναγερμός (alarm).



# ΑΝΤΛΙΑ ΕΡΜΑΤΟΣ MD215



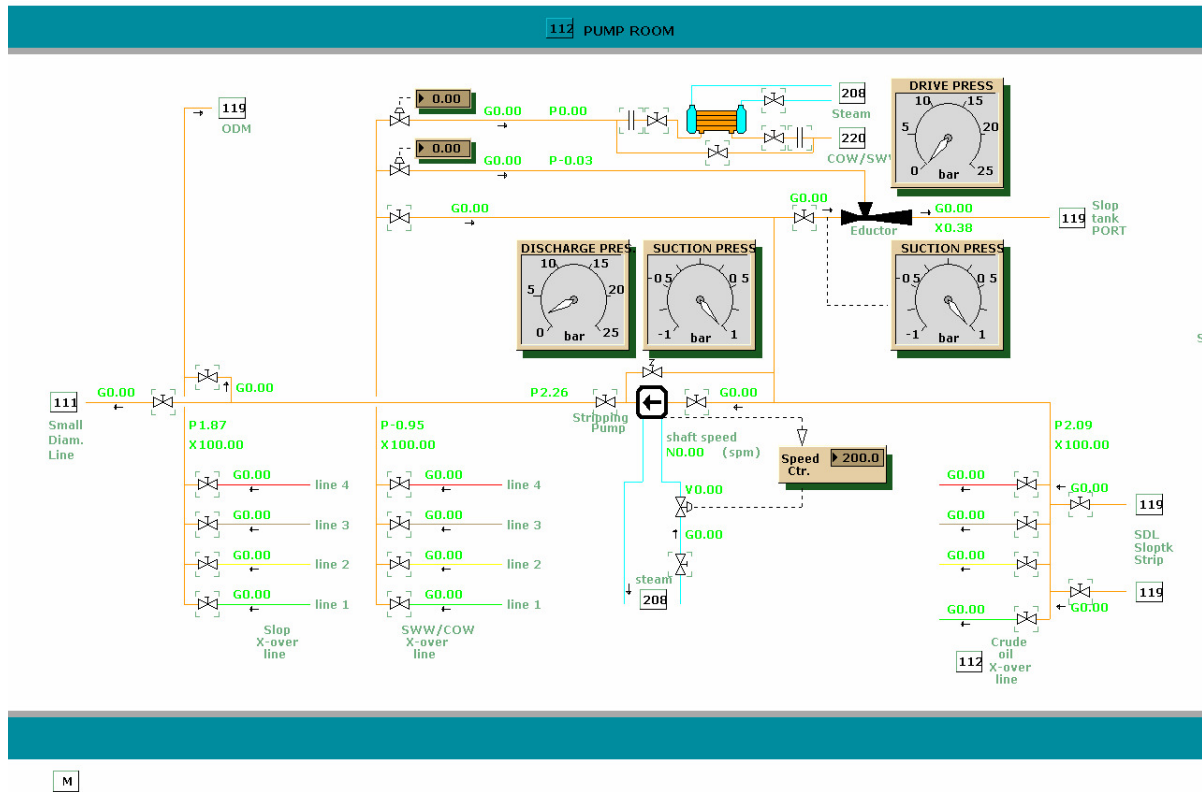
M

CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Η αντλία έρματος σχεδιάζεται σαν ατμοκίνητη φυγόκεντρη αντλία. Ο τύπος της αντλίας είναι γενικού τύπου και μπορεί να αντιπροσωπεύει οποιοδήποτε τύπο φυγόκεντρης αντλίας.

Η μονάδα κίνησης της αντλίας σχεδιάζεται ώστε να είναι ατμοκίνητη, καταθλίβοντας τον ατμό σε ένα συμπυκνωτή κενού.

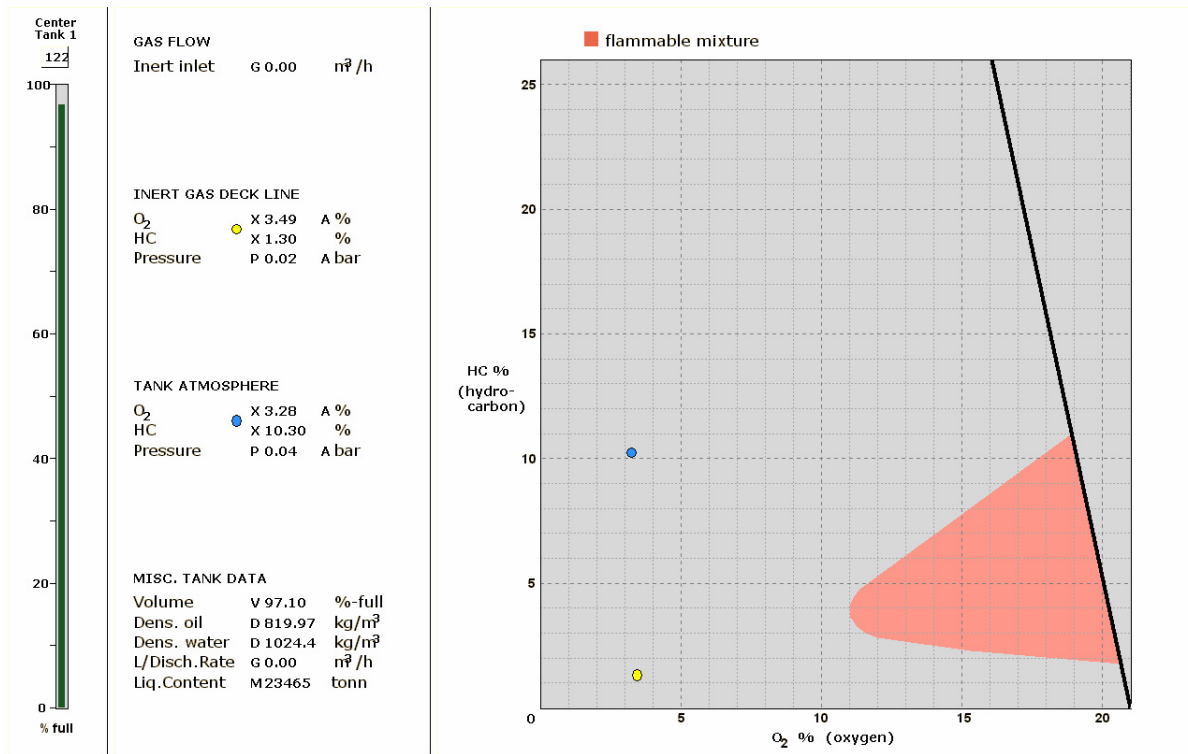
# ΠΑΜΜΕΣ CROSS – OVER ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ/ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ/ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ MD216



Η εικόνα δίνει μια συνολική άποψη των cross – over γραμμών, της αντλίας αποστράγγισης και του εκχυτήρα στο αντλιοστάσιο.

Υπάρχουν 4 γραμμές cross – over . Η γραμμή cross – over του φορτίου συνδέει τις 4 γραμμές φορτίου και τη γραμμή αποστράγγισης μαζί. Η γραμμή θαλασσινού νερού συνδέει το αριστερό και δεξί sea chest σε καθεμία από τις γραμμές του φορτίου. Η γραμμή cross – over της δεξαμενής πλυσίματος δίνει τη δυνατότητα να συνδέσεις οποιαδήποτε γραμμή φορτίου με τη δεξαμενή πλυσίματος, μικρής διαμέτρου γραμμή, αντλία αποστράγγισης και εκχυτήρα. Η γραμμή cross – over της δεξαμενής καταλοίπων δίνει τη δυνατότητα να συνδέσεις οποιαδήποτε γραμμή φορτίου και τη γραμμή αποστράγγισης στις δεξαμενές καταλοίπων και

κατάθλιψη στη θάλασσα μέσω του ODM. Η αντλία αποστράγγισης είναι εμβολοφόρος ατμοκίνητη. Για να εκκινήσει, απλά ανοίγεις τη βαλβίδα παροχής ατμού εκτός από τις αναγκαίες βαλβίδες στην πλευρά του φορτιού.



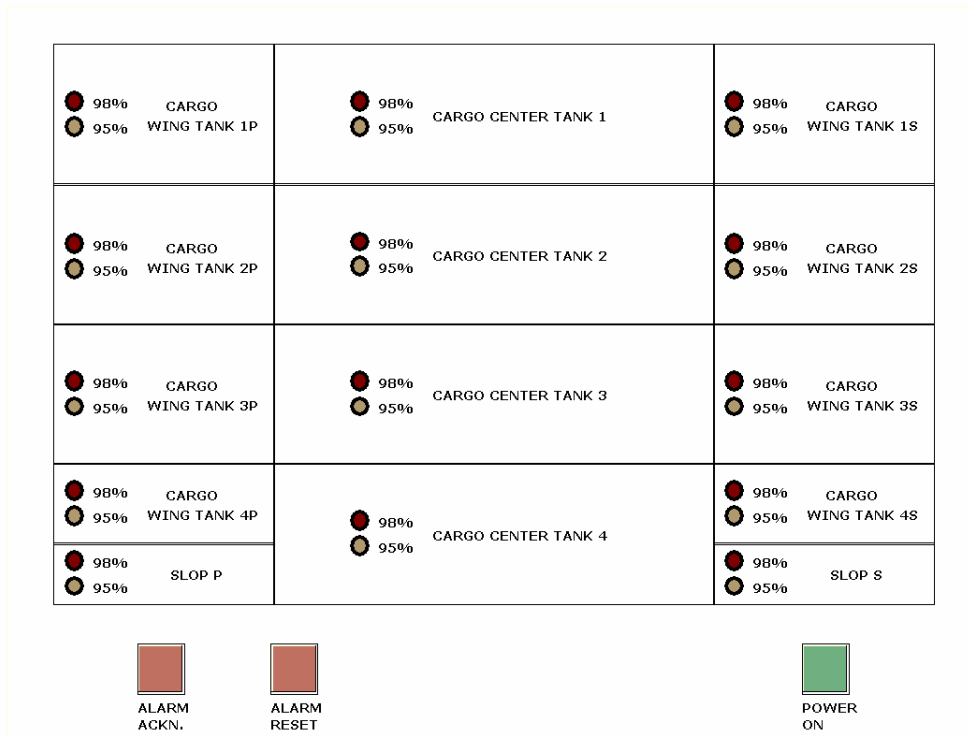
CHS-VLCC-DIREV: 1.0

Σχεδιασμός της δεξαμενής ατμόσφαιρας.

Η περιεκτικότητα του ατμού στις δεξαμενές περιλαμβάνει αδρανές αέριο και αέρια υδρογονάνθρακων.

Η περιεκτικότητα του αδρανούς αερίου μπορεί να διαβαστεί απόλυτα (μάζα του αδρανούς αερίου). Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο (%) μπορεί να διαβαστεί σαν σχετικό μέρος του αδρανούς αερίου. Η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες μπορεί να διαβαστεί είτε απόλυτα (μάζα αερίου υδρογονάνθρακα) είτε σχετικά (αέριο υδρογονάνθρακα, %).

## ALARM ΥΨΗΛΩΝ ΣΤΑΘΜΕΩΝ MD260

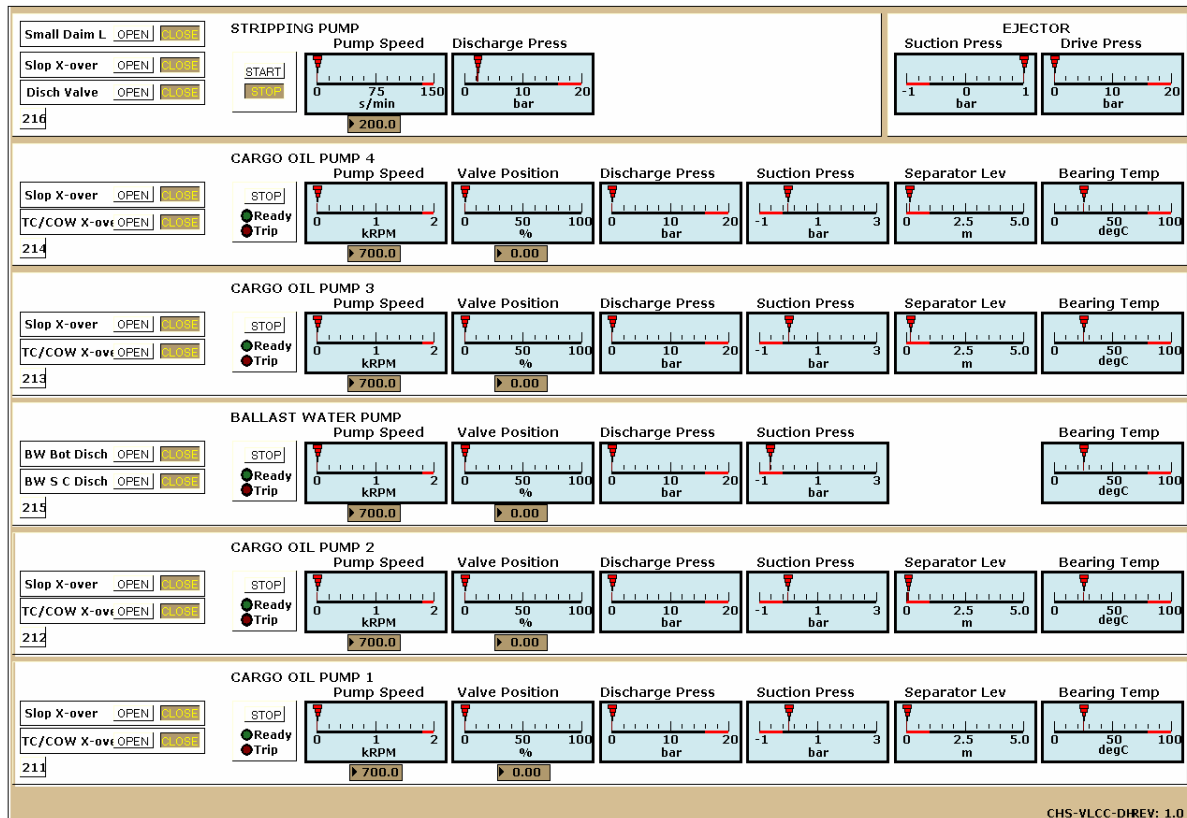


CHS-VI CC-DREF: 1.0

Ένας πίνακας με alarm υψηλών σταθμών έχει ενσωματωθεί στο σχεδιασμό. Θα δώσει alarm και στις δύο περιπτώσεις έντασης 95% και 98% της καρίνας. Τα alarms τοποθετούνται στο πρυμναίο μέρος των δεξαμενών και έτσι ενεργοποιείται γρηγορότερα το alarm σε περίπτωση που υπάρξει θετική απόκλιση.

Πρέπει να έχουμε ισχύ για το σύστημα ώστε να παρακολουθούνται τα όρια.

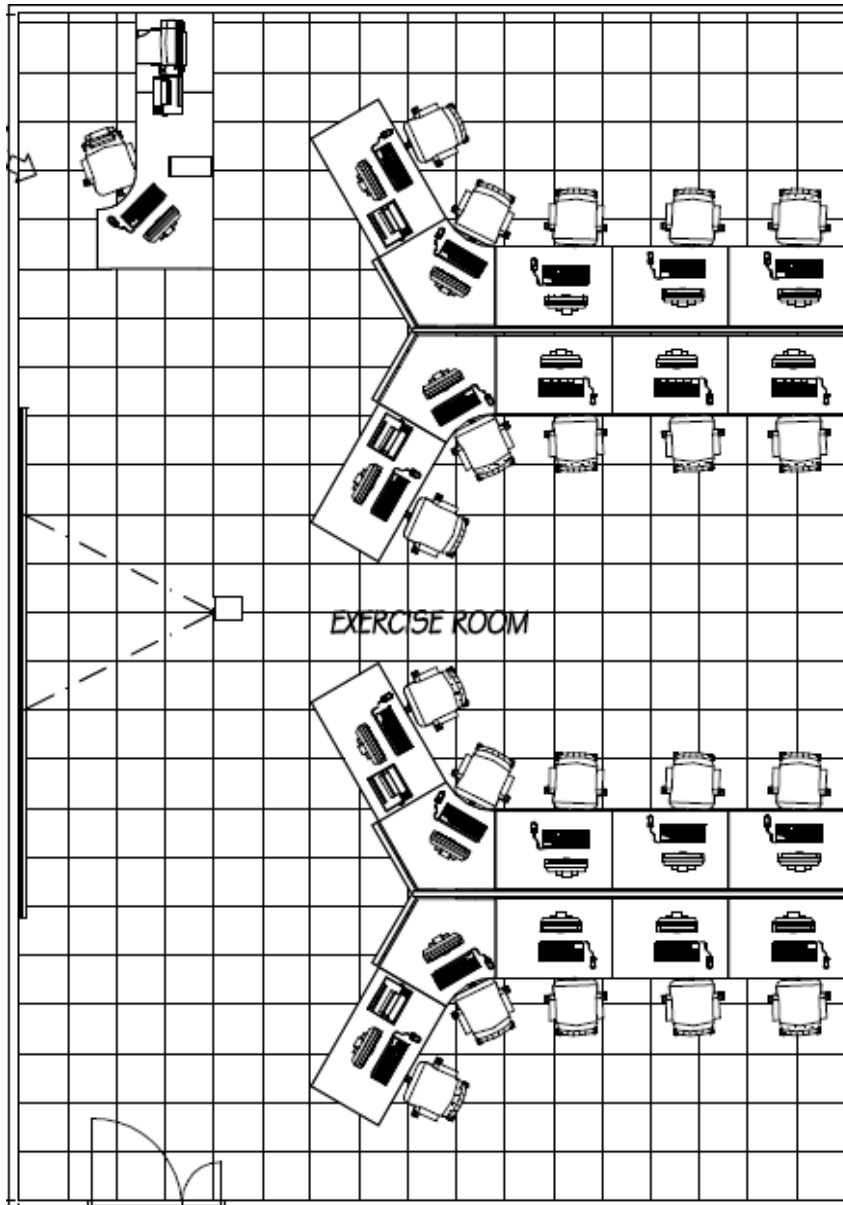
## ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΦΟΡΤΙΟΥ MD270



Όταν γίνεται εκκίνηση των αντλιών φορτίου μπορούν να τεθούν σε αυτόματη λειτουργία και να γίνει ο χειρισμός τους από εδώ. Επιπλέον, για τη λειτουργία των αντλιών φορτίου κάποιος μπορεί να ελέγχει πιέσεις και θερμοκρασίες.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ

### Σύστημα Υπολογιστή



Ο σταθμός εκπαίδευσης διευθύνει το λογισμικό και τη χρήση του περιφερειακού συστήματος και επιτρέπει τον πραγματικό χρόνο προσομοίωσης και την καταγραφή, καθώς επίσης και την επαναληψη της εξάσκησης.

Το λογισμικό είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού C, συνταγμένο και διαθέσιμο για τα Windows 2000/XP/Vista. Ο σταθμός εκπαίδευσης και οι άλλες μονάδες προσομοίωσης και πληροφορικής θα συνδέονται χρησιμοποιώντας ένα τοπικό δίκτυο (LAN).

Ο σταθμός εκπαίδευσης και ο σταθμός των μαθητών είναι ακριβώς του ίδιου τύπου. Όλοι οι σταθμοί έχουν πληκτρολόγιο μαζί με ποντίκι ή ιχνόσφαιρα.

Ο σταθμός του εκπαιδευτή ή ένας ξεχωριστός εξυπηρετητής (server) θα ενεργήσει σαν server για όλους τους υπολογιστές.



## Ο ΣΤΑΘΜΟΣ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ

### Σύστημα εκπαιδευτή

Ο σταθμός του εκπαιδευτή είναι ένα εργαλείο επίβλεψης και εκπαίδευσης από τον οποίο ο εκπαιδευτής μπορεί να επηρεάσει και να ελέγξει τις ενέργειες των μαθητών μέσα από ασκήσεις.



Για να ελέγξουμε την προσομοίωση το σύστημα διανέμεται με ένα σύστημα εκπαιδευτή. Ο κύριος σκοπός του είναι να ελέγχει αυτόματα τη διαδικασία προσομοίωσης ή την κάθε μονάδα του μαθητή ξεχωριστά περιλαμβάνοντας ότι είναι σε ισχύ, να θέτει σε λειτουργία, να φορτώνει και να αναπτύσσει εργασίες να σταματάει και να κλείνει το σύστημα.

Το σύστημα εκπαίδευσης της Kongsberg Neptune όλες τις απαραίτητες πληροφορίες περιγράφοντας τη δημιουργία υποθέσεων, καταγράφοντας χαρακτηριστικά μαζί με πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση και το σχεδιασμό του συστήματος.

Μια εργασία αποτελείται από τα ακόλουθα :

- Αρχική κατάσταση
- Προγραμματισμένες υποθέσεις που περιλαμβάνουν ενέργειες και δυσλειτουργίες
- Διαμόρφωση του μαθητικού σταθμού
- Ηλεκτρονικά μηνύματα εκπαιδευτή
- Ενότητα αξιολόγησης

## **ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Μία αρχική κατάσταση είναι η περιγραφή μιας συγκεκριμένης κατάστασης ξεκινήματος. Μια αρχική κατάσταση περιγράφει το αρχικό σημείο προσομοίωσης όπου όλες οι παράμετροι ορίζονται σε μία συγκεκριμένη τιμή.

Ανάμεσα σε χιλιάδες περιπτώσεις που ποικίλλουν, η αρχική κατάσταση περιλαμβάνει περιγραφή για παράδειγμα την τρέχουσα τιμή :

- Της θερμοκρασίας της θάλασσας
- Της πυκνότητας του νερού
- Της κλίσης

Ο σχεδιασμός προσομοίωσης έρχεται με διάφορες αρχικές καταστάσεις , μεταξύ άλλων οι παρακάτω ασκήσεις μπορούν να βρεθούν

- Έρμα
- Αδρανές αέριο
- Φόρτωση
- Εκφόρτωση και Πλύσιμο δεξαμενών

Ο χρήστης μπορεί να αναπτύξει όσες εργασίες θεωρητικά χρειάζεται.

### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Ο εκπαιδευτής έχει τη δυνατότητα να διεξάγει εργασίες, οι οποίες περιλαμβάνουν προγραμματισμένες ενέργειες και δυσλειτουργίες. Αυτές μπορούν να ξεκινήσουν σε συγκεκριμένη στιγμή ή να βασίζονται πάνω σε ένα τυχαίο γεγονός. Παράδειγμα μιας δυσλειτουργίας είναι μία διαρροή. Μία ενέργεια μπορεί να είναι μια αλλαγή θερμοκρασίας. Υπάρχουν επιλέξιμες δυσλειτουργίες, οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν στο σχεδιασμό προσομοίωσης. Μερικά μπορεί απλά να είναι εκκίνησης/διακοπής, ενώ σε άλλα μπορεί να ρυθμιστεί ο ρυθμός έντασης από 0- 100% .

Ο εκπαιδευτής ορίζει πως κάθε αντίδραση ή δυσλειτουργία θα επηρεάσει την προσομοίωση, μέσω βήματος λειτουργίας, παλμού, ημιτονοειδούς σχήματος λειτουργίας ή σύμφωνα με την τυχαία επιλογή λειτουργίας. Τα παραπάνω αριθμημένα χαρακτηριστικά είναι προετοιμασμένα για αναδιάταξη. Όλες οι ενέργειες μπορούν να εφαρμοστούν σαν μέρος ολόκληρης της εργασίας.

### **ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΑΘΗΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ**

Ο εκπαιδευτής μπορεί εύκολα να διαμορφώσει κάθε μαθητικό σταθμό για να ορίσει ποιες πληροφορίες θα είναι προσβάσιμες και ορατές στον μαθητή. Αυτό ορίζει ποια υποσυστήματα απευθύνονται σε κάθε μαθητικό σταθμό και επίσης αποφασίζει για το ποιες πληροφορίες θα είναι προσβάσιμες και ορατές στο σύστημα παρακολούθησης.

Ολόκληρη η διαμόρφωση γίνεται μια φορά και αποθηκεύεται σαν μέρος της εργασίας.

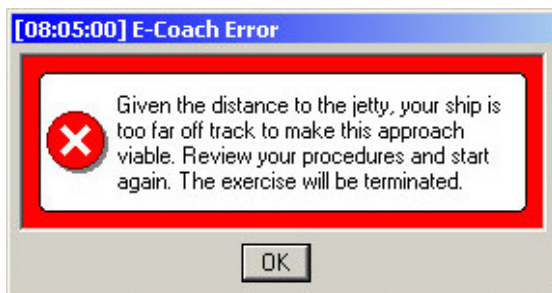
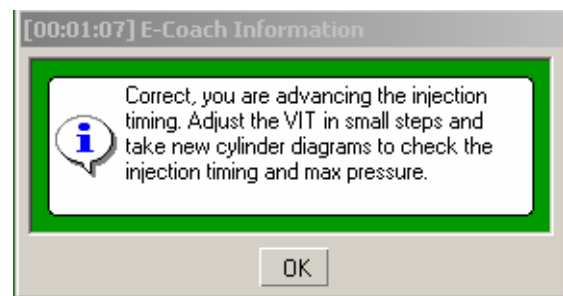
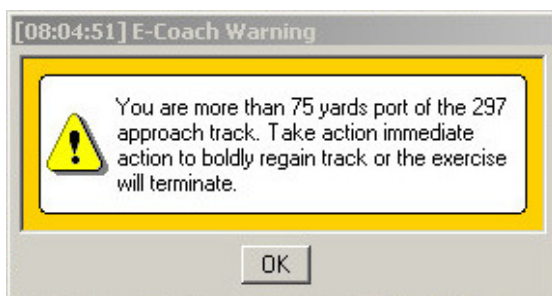
### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ**

Τα ηλεκτρονικά μηνύματα εκπαιδευτή είναι ένα εργαλείο ηλεκτρονικής καθοδήγησης ώστε να παρέχουν στον μαθητή πληροφορίες και οδηγίες, οι οποίες βασίζονται σε ένα απλό γεγονός ή σε συνδυασμό γεγονότων. Ο μαθητής θα λαμβάνει ηλεκτρονικά μηνύματα των ανατεθειμένων

εργασιών ως αποτέλεσμα της επίδοσής τους. Τα μηνύματα ενδέχεται να περιέχουν πληροφορίες θετικής ενίσχυσης, προτάσεις, λάθη και προειδοποιήσεις.

Η ανατροφοδότηση των μαθητών μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως εξής :

- Θετική ανατροφοδότηση
- Ουδέτερη ανατροφοδότηση/πληροφορίες/οδηγίες
- Αρνητική ανατροφοδότηση
- Κρίσιμη ανατροφοδότηση
- Μηνύματα



## ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ο εκπαιδευτής έχει πρόσβαση σε ένα μοναδικό εργαλείο που επιτρέπει την αξιολόγηση όλων των μαθητών σε όλα τα επίπεδα από υποστήριξη μέχρι και διαχείριση. Το σύστημα αξιολόγησης επιτρέπει στον εκπαιδευτή να παρακολουθεί και χρήση της αξιολόγησης, όχι

μόνο με alarm αλλά και οποιαδήποτε περίπτωση από τις 6.000 που είναι διαθέσιμα στο σχεδιασμό της προσομοίωσης.

Ο εκπαιδευτής μπορεί να δώσει πόντους επαίνων ή τιμωρίας ανάλογα με την επίδοση του μαθητή. Ο εκπαιδευτής μπορεί να αναπτύξει κριτήρια εκτίμησης τα οποία αποθηκεύονται ενσωματωμένα σαν μέρος της εργασίας. Η εκτίμηση περιλαμβάνει δυνατότητες για να εκτυπώσει μια λεπτομερή αναφορά εκτίμησης που να περιλαμβάνει στοιχεία όπως ημερομηνία, το χρόνο που χρησιμοποιήθηκε ο μαθητικός σταθμός μαζί με τα αποτελέσματα.

### **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

Κατά τη διάρκεια των εργασιών προσομοίωσης η καταγραφή όλης της δραστηριότητας λαμβάνει χώρα αυτόματα. Ο απολογισμός μπορεί να περιλάβει την επανάληψη κάποιων μερών από την εργασία προσομοίωσης προκειμένου να τονιστούν οι σκοποί εκμάθησης.

Αν ένας μαθητής αρχίσει να έχει προβλήματα ή αποτυχίες σε ένα συγκεκριμένο σημείο της λειτουργίας, ο εκπαιδευτής μπορεί να παύσει την προσομοίωση και να δώσει οδηγίες ή συμβουλές και μετά να επανέλθει στην άσκηση. Ο εκπαιδευτής μπορεί επίσης να πάει σε ένα προηγούμενο σημείο χρόνου και να ξεκινήσει από εκεί.

Στο τέλος κάθε σημείου η καταγραφή προσομοίωσης μπορεί να αποθηκευτεί για τεκμηρίωση καθώς επίσης και για σκοπούς αναπαραγωγής και απολογισμού.

Κάθε άσκηση περιέχει λειτουργία αυτόματης καταγραφής περιλαμβάνοντας περίληψη και επανάληψη σε οποιοδήποτε σημείο οποιοδήποτε χρονικό σημείο.

Ενσωματωμένα χαρακτηριστικά του συστήματος :

- Παροχή τροφοδοσίας του προσομοιωτή
- Επέλεξε και ανέπτυξε εργασίες σε έναν ή περισσότερους μαθητικούς σταθμούς
- Θέσε τον προσομοιωτή σε λειτουργία

- Παύσε την προσομοίωση
- Κλείσε και σταμάτα την τροφοδοσία του προσομοιωτή \

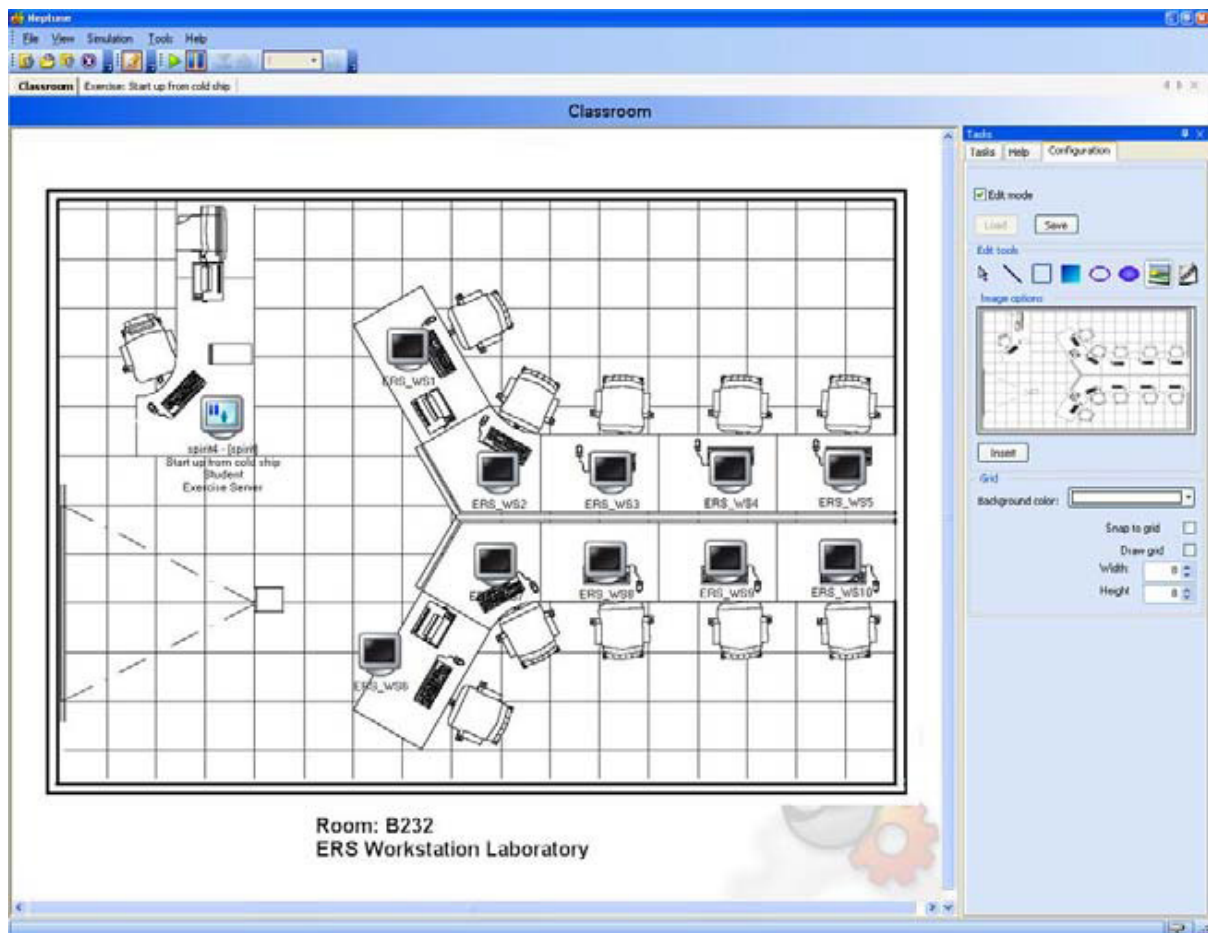
Άλλες σημαντικές λειτουργίες :

- Πρόσβαση στις αλφαριθμητικές σελίδες των μεταβλητών
- Πρόσβαση στις αλφαριθμητικές σελίδες των δυσλειτουργιών
- Πρόσβαση στις αλφαριθμητικές σελίδες των alarm
- Καταγραφή
- Επανάληψη
- Περίληψη
- Ταχύτητα προσομοίωσης (πραγματικός χρόνος)
- Έλεγχος ήχου
- Διαμόρφωση μαθητικών σταθμών
- Εκτίμηση



## ΣΕΛΙΔΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ

### Επισκόπηση τάξης



Το σύστημα εκπαίδευσης Neptune επιτρέπει στους εκπαιδευτές να περιλαμβάνουν σχέδια της πραγματικής τάξης ή τον πλήρη προσομοιωτή. Ο εκπαιδευτής ελέγχει πλήρως τη φόρτωση και την ανάπτυξη των εργασιών, την προετοιμασία προγραμματισμένων συνθηκών εκκίνησης και τις ασκήσεις, καταγραφή, επανάληψη, περίληψη και ταχύτητα προσομοίωσης με τη χρήση της πιο πρόσφατης λειτουργικότητας.

Ο εκπαιδευτής είναι ελεύθερος να αναπτύξει πρακτικά απεριόριστο αριθμό εργασιών.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- KM CHS VLCC – CRUDE CARRIER DH PRODUCT DESCRIPTION