

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI  
PROGRAMUL PHARE TVET RO 2002/000.586.05.01.02.01.01.**

## **AUXILIAR CURRICULAR CLASA A XI-A**

**DOMENIUL : Electromecanică**

**CALIFICAREA :Electromecanic nave**

**NIVELUL: 2**



**MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale**

**2005**

**AUTOR:** Teodora BĂLAN, prof. grad I, Colegiul Tehnic “TRAIAN” GALAȚI

**CONSULTANȚĂ:**

Dana STROIE – expert CNDIPT

Carmen MNOHOGHITNEI – expert local

## CUPRINS

<b>I INTRODUCERE.....</b>	<b>pag 4</b>
1.1 Argument.....	pag 4
1.2 Unități de competențe.....	pag 7
1.3 Competențe.....	pag 7
1.4 Obiective.....	pag 9
<b>II MATERIALE DE REFERINȚĂ.....</b>	<b>pag 10</b>
2.1 Fișe de documentare	
2.2 Fișe transparente	
2.3 Cuvinte cheie/glosar de termeni.....	pag 10
<b>III ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI.....</b>	<b>pag 26</b>
3.1 Fișa de descriere a activității.....	pag 26
3.2 ACTIVITĂȚI.....	pag 27
ACTIVITATEA 1.....	pag 27
Fișa de lucru 1-Explicare terminologie navală	
Exercițiul 1	
Exercițiul 2	
Exercițiul 3	
Exercițiul 4	
ACTIVITATEA 2 .....	pag 30
Fișa de lucru 2-Descrierea instalațiilor situate pe punțile navelor (instalația de guvernare)	
Exercițiul 1	
Fișa de lucru 3-Descrierea instalațiilor situate pe punțile navelor (instalația de lansare la apă a bărcilor de salvare)	
Exercițiul (eseu)	
ACTIVITATEA 3.....	pag 32
Fișa de lucru 4-Descrierea instalațiilor situate în compartimentul mașini. Rolul acestor instalații (motoare Diesel)	
Exercițiul 1	
Fișa de lucru 5-Descrierea instalațiilor situate în compartimentul mașini. Rolul acestor instalații (turbine navale)	
Fișa de autoevaluare FAE 1	
ACTIVITATEA 4.....	pag 34
Fișa de lucru 6-Distribuția energiei la bordul navei	
Exercițiul 1	
ACTIVITATEA 5.....	pag 34
Fișa de lucru 7-Planul de amplasament al instalațiilor la bordul navei	
Exercițiul 1	
Exercițiul 2	
ACTIVITATEA 6.....	pag 35

Fișa de lucru 8-Blocuri funcționale din structura sistemelor automate navale(schema de comandă a debitului de combustibil, injectat în cilindri motorului principal)

Exercițiul 1

Fișa de autoevaluare FAE 2

Fișa de lucru 9- Blocuri funcționale din structura sistemelor automate navale(sistemul de comandă automat pentru motoare principale)

Exercițiul 1

Fișa de lucru 10- Blocuri funcționale din structura sistemelor automate navale.Blocul funcțional de măsurare

Exercițiul 1

Fișa de autoevaluare FAE 3

ACTIVITATEA 7.....pag 40

Fișa de lucru 11-Lucrul în echipă –Diagrama ISHIKAWA

Fișa de autoevaluare FAE 4

ACTIVITATEA 8.....pag 41

Test de evaluare

ACTIVITATEA 9.....pag 43

Evaluare-proiect

3.3.FIȘA DE PROGRES ȘCOLAR.....pag 44

**IV SOLUȚII ȘI SUGESTII METODOLOGICE.....pag45**

4.1 Soluții

ACTIVITATEA 1.....pag 45

ACTIVITATEA 2.....pag45

ACTIVITATEA 3.....pag 45

ACTIVITATEA 4.....pag 48

ACTIVITATEA 5.....pag 48

ACTIVITATEA 6.....pag 48

ACTIVITATEA 7.....pag 49

ACTIVITATEA 8.....pag 50

4.2 Portofoliul elevului.....pag 50

4.3 Sugestii metodologice.....pag 51

4.3.1 Indrumări privind modalități de evaluare..... pag 51

4.3.2 Sugestii pentru creșterea eficiențeiînvățării.....pag 53

**V BIBLIOGRAFIE.....pag 53**

## FORMULARE

- **listă de verificare** (a profesorului) în care se pot înregistra aspectele tratate în predarea unității de competență, aspecte rezultate din criteriile de performanță și condițiile de aplicabilitate ale criteriilor de performanță prevăzute în SPP pentru competențele subordonate unității respective
- **fișă de descriere a activității** care cuprinde, alături de tabelul exercițiilor incluse în unitatea de competență și datele candidatului, necesare pentru întocmirea registrelor CPN, întrucât această fișă evidențiază exercițiile realizate și datele relevante
- **fișa de progres școlar** care cuprinde date de identificare a candidatului și date legate de activitatea pentru care s-a întocmit fișa respectivă (data de predare, data de revizuire)



## I. INTRODUCERE

### 1.1 ARGUMENT

Modulul "Exploatarea instalațiilor electromecanice navale", are drept scop formarea competențelor cheie, tehnice generale și tehnice specializate aferente nivelului 2 și corespunzătoare calificărilor, pentru pregătirea profesională a elevilor și dezvoltarea capacităților care să le permită dobândirea unor calificări superioare, de nivel 3, sau a integrării pe piața muncii

Absolvenții în domeniul electromecanic, calificare electromecanic nave, vor fi capabili:

- să execute operații de montare, demontare, reparare, punere în funcțiune a instalațiilor electromecanice amplasate în sala mașini, la punțile intermediare și în cabina de navigație.

- să exploateze, să monitorizeze și să întrețină instalațiile electromecanice ale navei. Activitatea electromecanicului nave are drept scop executarea lucrărilor mai sus menționate pe parcursul armării navelor în Santierele navale, în timpul probelor de marș, cât și la bordul navei în perioada de garanție sau post garanție în calitate de personal navigant, calitate ce poate fi obținută după îndeplinirea tuturor reglementărilor legale

Deasemeni electromecanicul nave are și cunoștințe legate de acordarea primului ajutor, salvarea vieții pe mare și prevenirea poluării apelor.

Prin unitățile de competență specializate din cadrul programelor de la nivelul 2, elevul este solicitat în multe activități practice care îi stimulează și creativitatea ducând la o lărgire semnificativă a experienței și la aplicarea conștientă a cunoștințelor dobândite.

Pentru atingerea competențelor specifice stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, de preferință cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Pentru atingerea competențelor:

- Activitățile la lecții vor fi variate astfel încât să garanteze că toate stilurile de învățare sunt satisfăcute la un anumit moment al lecției.

## MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale

- Profesorii pot folosi informații despre stilul de învățare al elevilor (auditiv, vizual, practic) și al tipului de inteligență al acestora.
- Alegerea anumitor activități oferă următoarele avantaje: sunt centrate pe elev, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să le pună mai bine în valoare; permit individualizarea învățării; oferă maximul de deschidere; permite diferențierea sarcinilor și a timpului alocat.

3 Înainte de aplicarea propriu-zisă a materialelor de învățare propuse, profesorul trebuie să cunoască particularitățile colectivului de elevi și, îndeosebi, stilurile de învățare ale acestora pentru reușita centrării pe elev a procesului instructiv.

Prezentarea materialelor pe **suport electronic** facilitează o serie de demersuri menite să pregătească ora propriu-zisă și anume:

- valorificarea informațiilor prin programul AEL (Fișele de lucru, fișele transparente, se pot administra în rețeaua de calculatoare, cu minimum de efort și timp pentru generarea pachetelor de resurse necesare lecțiilor)
- adaptarea informațiilor la nevoile speciale ale elevilor (mărirea fonturilor, prezentarea interactivă etc.)
- pregătirea foliilor pentru retroproiector necesare comunicărilor frontale, sistematizărilor etc.

Materialele de învățare sunt ușor de citit și de înțeles, informațiile fiind formulate într-un limbaj adecvat nivelului elevilor, accesibil și susținut prin exemple sugestive și imagini. S-au utilizat pe cât posibil, schemele și structurarea sistematizată în scopul creșterii gradului de atractivitate și pentru evitarea redundanței.

Structurarea conținuturilor se bazează pe **principiul subordonării la competențele de format și la criteriile de performanță ale fiecărei competențe**: astfel, au fost selectate și organizate corespunzător, informații care permit formarea unei competențe și atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP. Fiecare etapă de învățare este urmată de exerciții prin care sunt vizate diferitele stiluri de învățare și de asemenea, abilități cheie.

Menținerea atenției la cote ridicate se realizează în principal prin două strategii:

- implicarea elevilor în propria formare prin învățare interactivă, căutare pe INTERNET și prin autoevaluare/interevaluare
- utilizarea unor forme variate de prezentare menite să evite monotonia.

Materialele de învățare propuse pentru elevi vizează valorificarea experienței de viață a elevilor, precum și rezolvarea unor situații problematice pe care activitatea în școală și în afara ei le-ar putea genera: astfel, instruirea creează pentru elevi, ocazii de a transfera abilitățile cheie și competențele tehnice în situații specifice domeniului profesional.

Prin exercițiile/activitățile propuse și prin modul de organizare a activităților (individual, în grup, în perechi), elevii dobândesc abilități de:

- cercetare, utilizând o varietate de resurse
- identificare a unor soluții alternative pentru situații problematice și rezolvarea problemelor prin aplicarea uneia dintre soluții
- luare a unei decizii, dezbateri a unei idei și susținere a punctului propriu de vedere
- planificare, efectuare și evaluare a unei activități – individuale sau de grup – prin analiza punctelor tari, a punctelor slabe și a aspectelor care urmează a fi îmbunătățite în viitor
- prezentare și utilizarea echipamentelor specifice activităților practice de protecție a muncii din domeniul pentru care se pregătesc
- a lua notițe în mod sistematic și organizat și de a întocmi rapoarte scurte/sintetice asupra activităților proprii și în echipă

## MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale

- lucrul în echipă cu tot ceea ce presupune implicit aceasta – asumarea de roluri și responsabilități, colaborare, cooperare și întrajutorare, influența stilurilor de învățare asupra rezultatelor muncii în echipă, învățarea de la ceilalți etc.

Materialele de învățare urmăresc cu strictețe condițiile de aplicabilitate ale criteriilor de performanță pentru fiecare competență, așa cum sunt acestea precizate în Standardele de Pregătire Profesională; autorii susținând necesitatea unei astfel de structurări, în locul celei clasice (întâlnită în majoritatea manualelor școlare) tocmai pentru a demonstra practic instruirea centrată pe competențe și **nu pe conținuturi**. Astfel exercițiile propuse urmăresc formarea competenței precizate și atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP chiar dacă, uneori, sunt evidente și alte tipuri de sarcini de lucru, care nu au fost propuse pentru că nu îndeplinesc condiția centrării pe competențele de nivel 2 de calificare.

Actualul ghid conține :

- exemple (sugestii) pentru alcătuirea materialelor de referință ale profesorului, materiale care pot fi utilizate într-o varietate de activități (pentru prezentarea noilor conținuturi pe folii pentru retroproiector sau interactiv, prin programul AEL, pentru a oferi feed-back elevilor în urma rezolvării sarcinilor de lucru propuse în exerciții, pentru actualizarea sau pentru fixarea cunoștințelor, pentru exersare etc.)
- liste de verificare pentru monitorizarea modului în care au fost acoperite toate elementele cheie (condițiile de aplicabilitate) ale unităților de competență
- liste de verificare pentru colectarea de dovezi – de către profesor și de către elev – privind competențele formate și criteriile de performanță îndeplinite
- fișe de activități pe care se înregistrează progresul realizat de elevi
- unele sugestii pentru structurarea activităților, fără restricționări și fără a limita creativitatea interpretărilor personale ale profesorilor care aplică ghidul

*Datorită complexității sporite pe care o au în general reprezentările grafice în domeniul naval se recomandă ca acestea să fie prezentate elevilor mai întâi pe folie la retroproiector, discutarea lor făcându-se cu întreaga clasă. Se vor explica detaliat schițele din fișe și apoi acestea vor fi distribuite , imprimate pe hârtie, individual sau pe grup așa cum este indicat pentru fiecare fișă.*

**Auxiliarul nu acoperă toate cerințele din Standardul de Pregătire Profesională. Pentru obținerea certificatului de absolvire este necesară, validarea integrală a tuturor competențelor din Standardul de Pregătire Profesională**

## 1.2 UNITĂȚI DE COMPETENȚĂ

### LUCRUL ÎN ECHIPĂ

- Identifică sarcinile și resursele necesare pentru atingerea obiectivelor
- Își asumă rolurile care-i revin în echipă
- Colaborează cu membrii echipei pentru îndeplinirea sarcinilor

### IGIENA ȘI SECURITATEA MUNCII

- Aplică legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor
- Ia măsuri pentru reducerea factorilor de risc de la locul de muncă

### EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE

- Acționează asupra instalațiilor electromecanice navale
- Comandă instalațiile electromecanice navale
- Supraveghează instalațiile navale automatizate
- Pune în funcțiune mașinile electrice la bordul navelor
- Pune în paralel generatoarele electrice navale
- Montează transformatoare în instalațiile electrice navale

## 1.3 COMPETENȚE VIZATE

Înainte de a finaliza predarea acestei unități de competență, este recomandabil să completați următoarea listă de verificare a criteriilor științifice folosite. Bifați în căsuțe.

Ați tratat următoarele aspecte:

### COMPETENȚA 1: ACȚIONEAZĂ ASUPRA INSTALAȚIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE

Explică terminologia navală	
Describe instalațiile situate pe punțile navei și rolul lor	
Describe instalațiile situate în compartimentul mașini și rolul lor	
Explică distribuția energiei la bordul navei	
Identifică amplasarea instalațiilor la bordul navei	
Recunoaște blocurile funcționale din structura sistemelor automate navale(SAN)	
Explică rolul blocurilor funcționale din cadrul SAN	
Identifică elementele componente ale blocurilor funcționale ale SAN	

### COMPETENȚA 2 :COMANDĂ INSTALAȚIILE ELECTROMECHANICE NAVALE

Explică executarea manevrelor pentru comanda instalațiilor automatizate ale navei (pornire, oprire, reglare)	
--	--



**COMPETENȚA 3: SUPRAVEGHEAZĂ INSTALAȚIILE NAVALE AUTOMATIZATE**

Echiparea tablourilor sinoptice navale cu elemente electrice și electronice de semnalizare și avertizare	
Execută după schemă circuite de semnalizare din tablourile sinoptice navale	
Verifică funcționarea semnalizărilor pentru instalațiile electromecanice navale din CM, punți și timonerie	

**COMPETENȚA 4 : PUNE ÎN FUNCȚIUNE MASINILE ELECTRICE LA BORDUL NAVELOR**

Urmărește parametrii de funcționare ai motorului principal și ai instalațiilor auxiliare de deservire ai acestuia, în timpul probelor de marș	
Intervine pentru menținerea parametrilor instalațiilor navale în limitele normale pe durata probelor (oprește, limitează, reglează, comută)	
Identifică mașinile electrice din componența instalațiilor electromecanice (de curent continuu, asincrone, sincrone, transformatoare)	
Precizează caracteristicile tehnice ale mașinilor electrice	
Execută conectarea mașinilor electrice în circuit	
Efectuează transpunerea schemei electrice pe teren	

**COMPETENȚA 5 : PUNE ÎN PARALEL GENERATOARE ELECTRICE NAVALE**

Executarea schemei de punere în paralel a generatoarelor de curent continuu	
Efectuarea unor manevre în cadrul probelor de funcționare	
Verificarea menținerii condițiilor de cuplare în paralel a generatoarelor de curent continuu și a generatoarelor sincrone navale	

## COMPETENȚA 6: MONTEAZĂ TRANSFORMATOARE ÎN INSTALAȚIILE ELECTRICE NAVALE

Identificarea grupei de conexiuni a transformatoarelor	
Efectuarea de măsurători pentru a verifica starea tehnică a transformatoarelor (rigiditate dielectrică, curent de scurtcircuit, curent de mers în gol)	
Punerea în paralel a transformatoarelor	
Participarea la probele de funcționare	

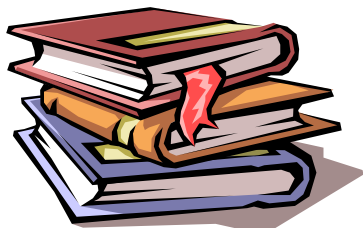
### 1.4 OBIECTIVE



Dupa parcurgerea acestei unități, elevii vor fi capabili să:

- explice terminologie navală
- descrie instalații electromecanice navale situate pe punțile navelor și în compartimentul de mașini
- definească rolul fiecărei instalații din CM și de pe punțile navelor
- explice distribuția energiei la bordul navei
- identifice în planul de amplasament al instalațiilor, mașini și mecanisme existente
- definească rolul blocurilor funcționale din cadrul sistemelor automate navale
- enumere blocurile funcționale din structura sistemelor automate navale
- compare blocurile funcționale din sistemele automate navale cu sistemele automate din modulul "UTILIZAREA ELEMENTELOR DE AUTOMATIZARE"
- identifice elementele componente ale blocurilor funcționale ale sistemelor automate navale
- explice executarea manevrelor pentru comanda instalațiilor automate ale navei
- recunoască echipamentele electrice și electronice de semnalizare și avertizare
- execute după schemă circuite de semnalizare din tablourile sinoptice navale
- diferențieze modul de verificare a funcționării semnalizărilor pentru instalațiile electromecanice navale din compartimentul mașini, punți, timonerie
- urmărească și să mențină parametrii de funcționare ai motorului principal, ai instalațiilor auxiliare de deservire a acestuia, pe durata probelor
- identifice mașinile electrice din componența instalațiilor electromecanice
- evidențieze caracteristicile tehnice ale mașinilor electrice
- explice modul de executare a conectării mașinilor electrice în circuit
- recunoască eficiența lucrului în echipă pentru îndeplinirea sarcinilor
- evidențieze aplicarea reglementărilor și legislației privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor

## II MATERIALE DE REFERINȚĂ



În această secțiune a ghidului sunt prezentate câteva exemple de folii transparente (FT) și fișe de documentare (FD) pentru elevi.

Foliile transparente sunt o alternativă pentru prezentarea frontală a informațiilor de către profesor..

Fișele de documentare sunt prezentate ca exemplu pentru modalitatea de organizare a instruirii folosind folii transparente sau prezentări pe calculator, deci pentru secvențele în care elevului nu i se pun la dispoziție materiale scrise

### 2.1 FIȘE DE DOCUMENTARE

- FD1-Descrierea instalațiilor situate pe punțile navelor.  
Rolul instalațiilor de punte.....**pag12**
- FD2-Instalația de lansare la apă a bărcilor de salvare.....**pag 14**
- FD3-Descrierea instalațiilor situate in CM. Rolul lor.....**pag 15**
- FD4-Distribuția energiei la bordul navei.....**pag 17**
- FD5-Blocul funcțional de comandă.....**pag 22**
- FD6- Aplicații ale elementului de comandă –Telegraful mașinilor.....**pag 23**

### 2.2 FIȘE TRANSPARENTE

- FT1-Instalația de guvernare. Elemente componente.....**pag 13**
- FT2-Schema pilotului automat.....**pag 19**
- FT3-Planul de amplasament al instalațiilor la bordul navei. Amplasarea mecanismelor in CM.....**pag 20**
- FT4-Blocuri funcționale din structura sistemelor automate navale. Componente și rolul lor.....**pag 21**
- FT5-Blocuri funcționale din structura sistemelor automate navale. Amplasarea posturilor de comandă la bordul unei nave.....**pag 24**
- FT6-Aplică legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă.....**pag 25**

## 2.3 CUVINTE CHEIE

### *Glosar de termeni*

DENUMIRE	SIMBOL	DEFINIȚIE
<b>Sistem automat naval</b>	SAN=IA +DA	Ansamblu de elemente interconectate parcurse de semnale purtătoare de informații
<b>Instalație automatizată</b>	IA	Instalație tehnologică care împreună cu DA formează SAN
<b>Dispozitiv de automatizare</b>	DA	Parte componentă a SAN
<b>sistem de comandă automată</b>	SCA	Caracterizează comenzile automate
<b>Sistem de reglare automată</b>	SRA	Caracterizează reglările automate
<b>Sisteme de comandă, supraveghere și protecție</b>	SCSP	Realizează comanda , supravegherea și protecția motorului naval
<b>Motor naval</b>	MN	Orice motor Diesel lent în 2 timpi semirapid sau rapid în 4 timpi
<b>Motor principal</b>	MP	Destinat propulsiei navelor comerciale
<b>Motor auxiliar</b>	MA	Motor destinat serviciilor auxiliare pe nave
<b>Post de comandă</b>	PC	Amplasat în CM, sau în afara CM pentru comanda și supravegherea MP
<b>Timona</b>		Realizează comanda mașinii de cârmă
<b>Cârma</b>		Obiect comandat al sistemului automat de stabilizare a drumului navei
<b>Echea cârmei</b>		Parte componentă a cârmei fixată de arborele cârmei
<b>Pana de cârma</b>		Element component al cârmei
<b>Gruie</b>		Mecanism de scoatere în afara bordului și de coborâre în apa a bărcilor
<b>Post comanda timonerie</b>	PCT	Situat în timonerie pentru comanda de la distanță
<b>Post central comanda</b>	PCC	Situat într-o cameră special amenajată în CM

MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale

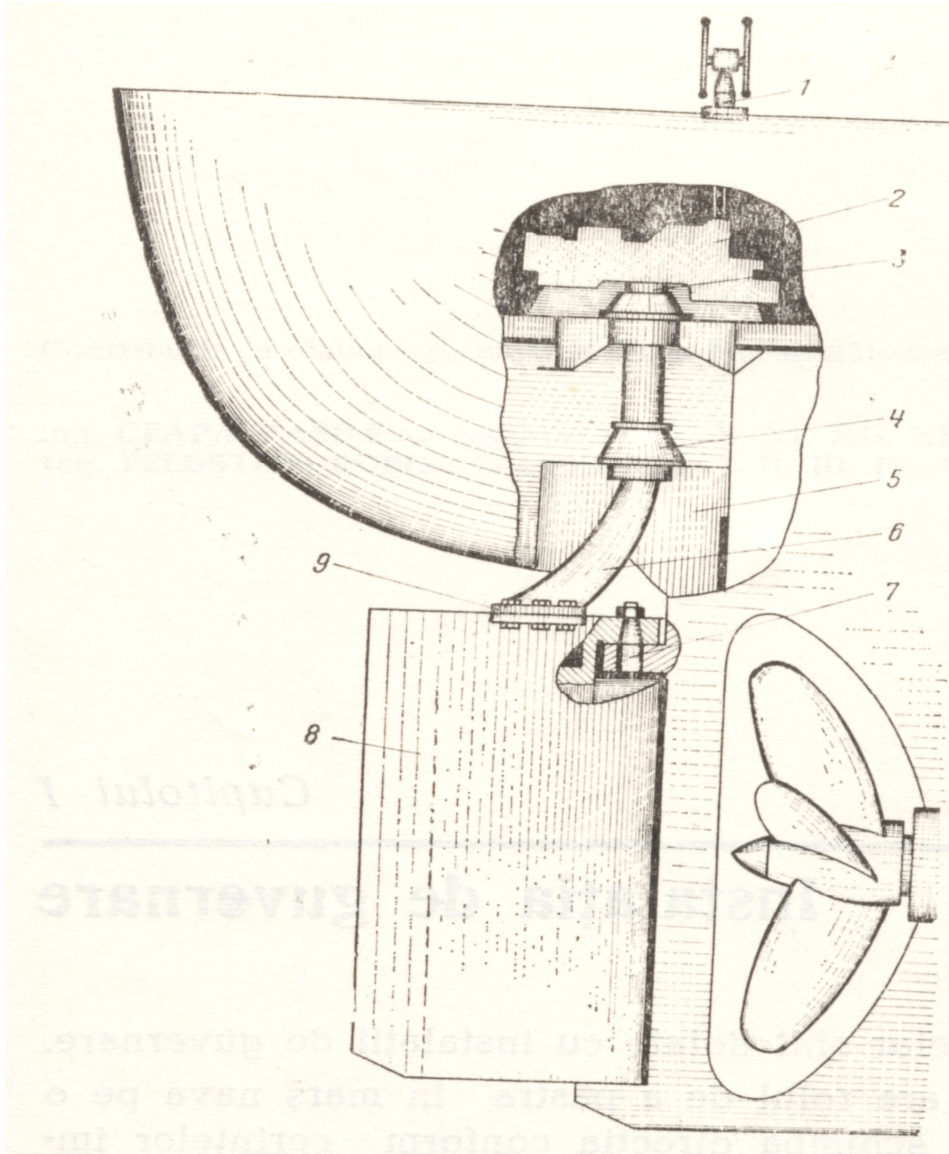
<b>Sistem de comandă</b>	SC	Mecanisme și dispozitive ce asigură pornirea, oprirea inversarea sensului de rotație
<b><i>Telegraf de mașini</i></b>		Transmite comenzi de modificare lină sau în salturi a turației MP
<b>Post de comandă local</b>	PCL	Amplasat pe platforma mijlocie a MP
<b>Sisteme auxiliare aferente MP</b>	SAA	Sistem de răcire, ungere, alimentare cu combustibil, a MP
<b><i>Servomotor (motor comandat)</i></b>		Element de execuție

**DESCRIEREA INSTALAȚIILOR SITUATE PE PUNTILE NAVELOR**

**ROLUL INSTALAȚIILOR DE PUNTE**

Nr. crt	INSTALATIA DE PUNTE	ROLUL
1	<b>Instalația de încărcare descărcare</b>	Realizează încărcarea , descărcarea și deplasarea încărcăturii cu ajutorul mijloacelor bordului
2	<b>Instalația de ancorare</b>	Instalație de siguranță a navei de care depind : -valorile umane și materiale - nava în marș și în staționare
3	<b>Instalația de semnalizare</b>	Semnalizează ieșirea din parametrii normali ai : -instalațiilor de importanță vitală pentru navă -sistemelor și mecanismelor de importanță vitala pentru navă
4	<b>Instalația de lansarea la apă a bărcilor</b>	Salvează oamenii aflați la bordul navei in cazurile de forță majora : -eșuări -coliziuni -incendii - explozii
5	<b>Instalația de ventilație</b>	Asigură un regim optim de temperatură
6	<b>Instalația de guvernare</b>	-Păstrează în marș nava, pe o anumită direcție, - Îi schimba direcția conform cerințelor impuse de navigație

INSTALAȚIA DE GUVERNARE  
ELEMENTE COMPONENTE :



1. coloana timonei cu roată, 2. mașina de cârma, 3. capul arborelui cârmei,
1. lagărul arborelui, 5. etambou, 6. arborele cârmei, 7. balamaua cârmei,
8. pana cârmei, 9. îmbinare arbore-pana cârmei

COMPETENȚA :ACȚIONEAZĂ ASUPRA INSTALAȚIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE.....FD 2

## INSTALAȚIA DE LANSARE LA APĂ A BĂRCILOR DE SALVARE

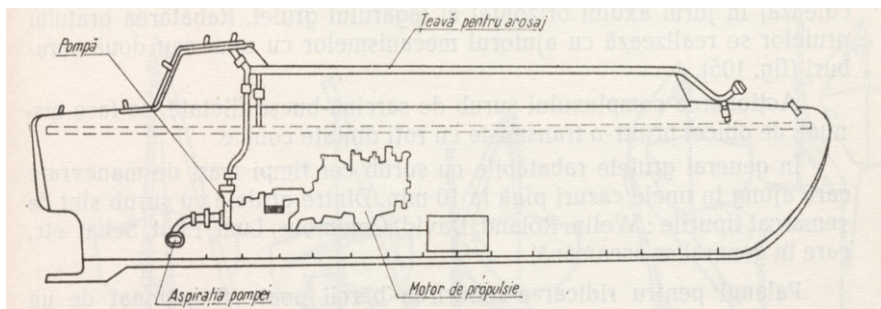
### Termeni specifici :

*opera moarta*-partea bărcii situată deasupra nivelului apei  
*bigă*- element component al instalației de încărcare – descărcare



### Tipuri de bărci :

- ❖ din lemn
- ❖ metalice
- ❖ din materiale plastice
- ❖ ale navelor petroliere



Barca de salvare pentru petroliere

### Caracteristici :

- construcție specială care permite un timp de trecere prin zona cu petrol arzând de cca. 6-10 minute, fără creșterea excesivă a temperaturii în interiorul bărcii
- Stropirea operei moarte este deservită de o pompă acționată de motorul de propulsie
- Pentru accesul oamenilor în interiorul bărcii se prevăd închideri rapide
- Pentru asigurarea cu aer curat a pasagerilor și pentru a împiedica pătrunderea fumului în interiorul bărcii se folosesc butelii de aer comprimat

### Mijloace pentru ridicarea , lansarea bărcilor

Pentru lansarea și ridicarea bărcilor se folosesc **gruiele de bărci, bigi și macarale**



## DESCRIEREA INSTALAȚIILOR SITUATE ÎN CM ROLUL LOR

**Instalația de propulsie navală**-formată din mașinile ,mecanismele și dispozitivele care asigură înaintarea navei

### MAȘINI :

a. **turbina cu abur**-folosită la puteri mari , datorită următoarelor

#### **avantaje :**

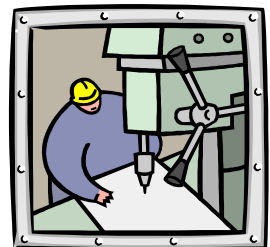
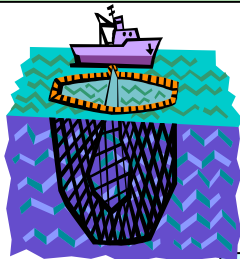
- randament bun
- funcționare silențioasă fără vibrații
- siguranță mare în exploatare
- moment de torsiune uniform la arborele turbinei
- greutate mică pe unitatea de putere
- folosirea combustibililor inferiori

#### **dezavantaje**

- consum specific de combustibil mare
- existența caldarinei pentru producerea aburului,necesită spațiu mare de instalare

#### **Remedieri**

- reducerea consumurilor specifice de combustibil prin :
  - creșterea presiunii vaporilor
  - creșterea temperaturii vaporilor
  - preîncălzirea apei de alimentare



**ATENȚIE**

Turbinele navale pentru puteri mari sunt cu mai multe trepte. Se leagă de propulsor(elice) prin reductor și linia de arbori

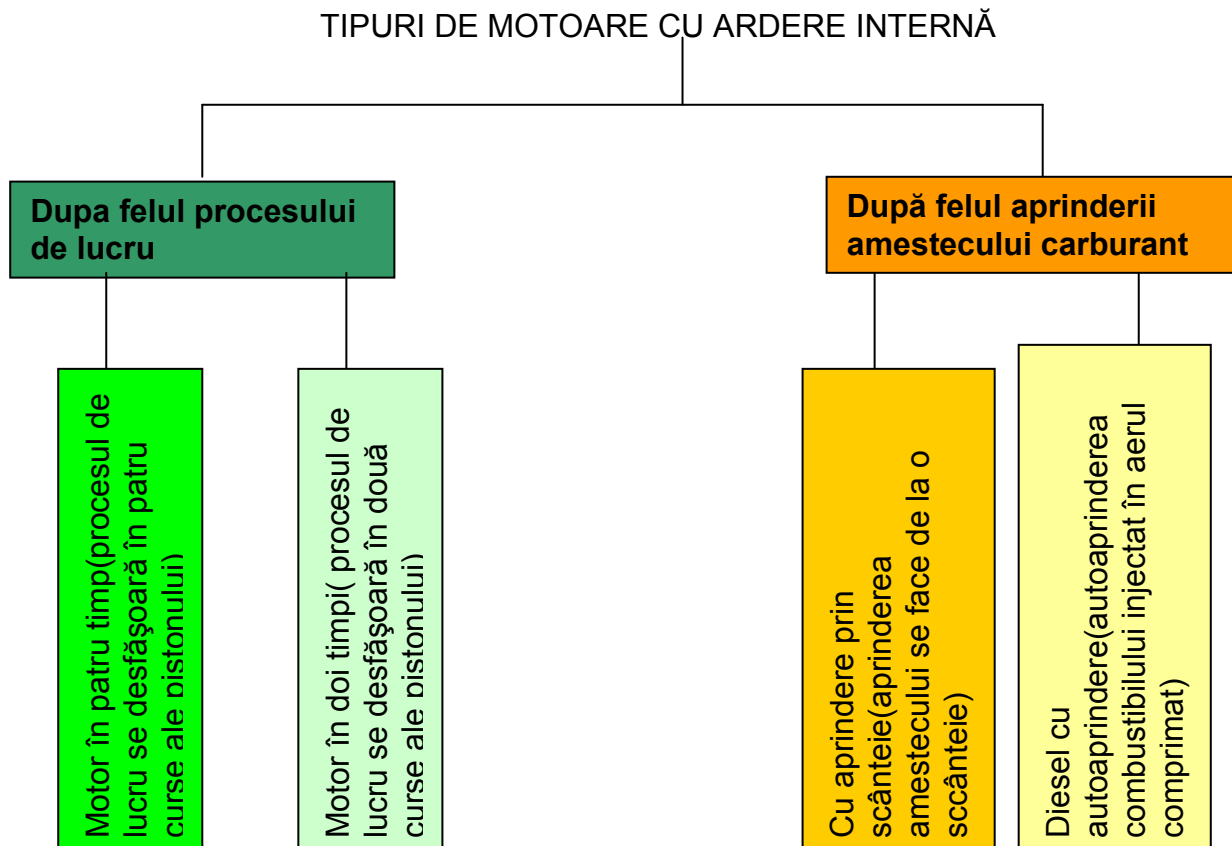
b. **Motoare cu ardere internă**-motoare termice în care arderea combustibilului are loc în interiorul cilindrului

**ATENȚIE**

Pentru funcționarea motoarelor sunt necesare mecanisme și instalații auxiliare(mecanisme de distribuție, instalații de alimentare cu combustibil, instalații de ungere, instalații de pornire, instalații de răcire, aparate de măsură și control)

Motoarele Diesel navale sunt formate din:

- a. organe de mașini fixe
  - placa de bază
  - batiul(carter)
  - blocul cilindrilor
  - chiulasa
- b. organe de mașini mobile
  - piston
  - biela
  - arbore cotit



### CUVINTE CHEIE

*Placă de bază*-fixează motorul pe postament

*Batiu(carter)*-partea motorului cu blocul de cilindri

*Blocul cilindrilor*-servește pentru montarea cămășilor de cilindri

*Chiulasa*-închide spațiile de ardere în partea superioară

*Piston*-organ mobil ce asigură transmiterea forței de presiune din interiorul camerei de ardere

*Biela*-face legătura între arborele cotit și piston

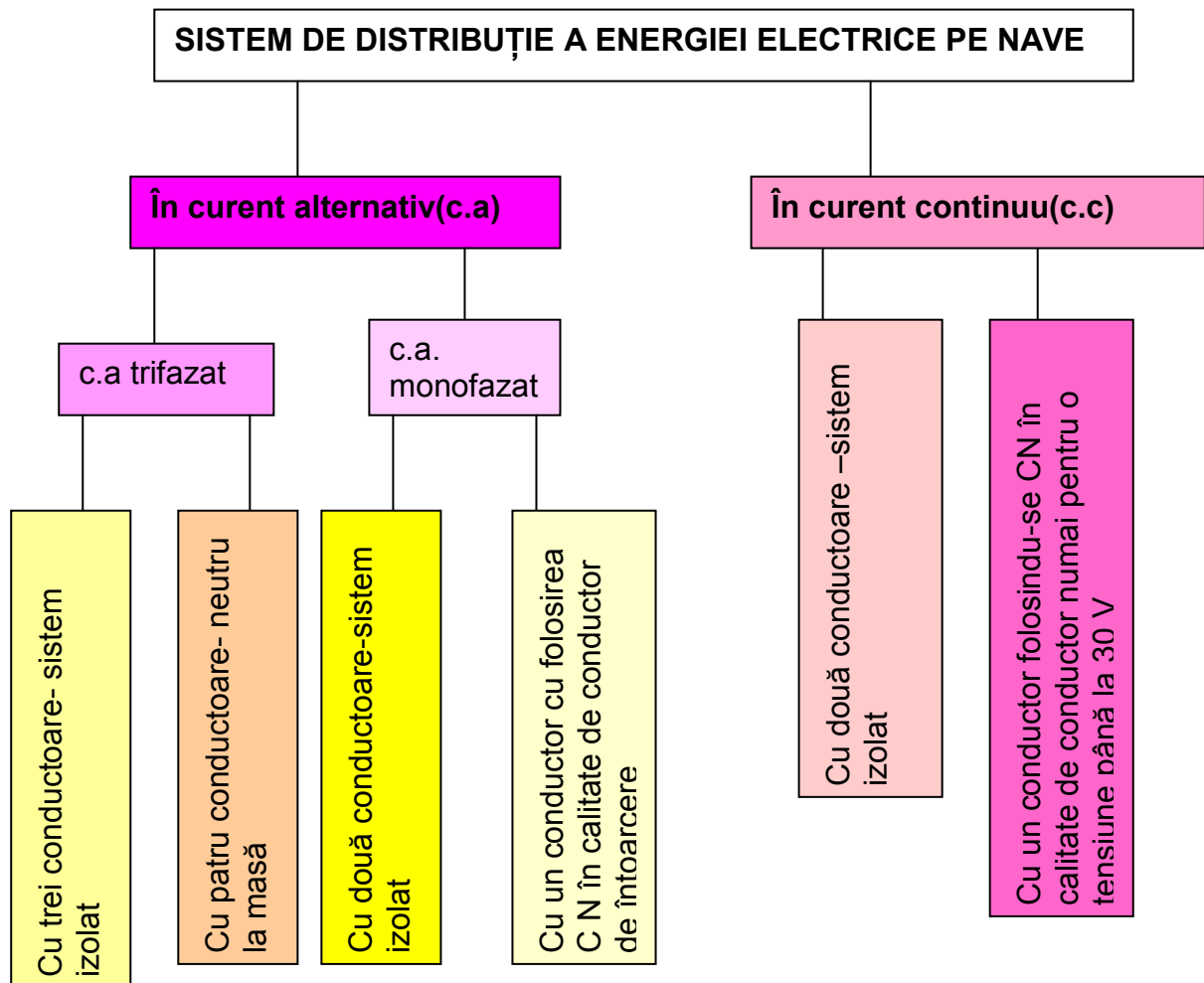
*Arborele cotit*-pe el se fixează volantul ;se execută din mai multe elemente unite

Utilizați site-ul :  
[www.roman.ro/index.php](http://www.roman.ro/index.php)  
[www.electroputere.ro](http://www.electroputere.ro)  
[ro.wikipedia.org/wiki/marina](http://ro.wikipedia.org/wiki/marina)

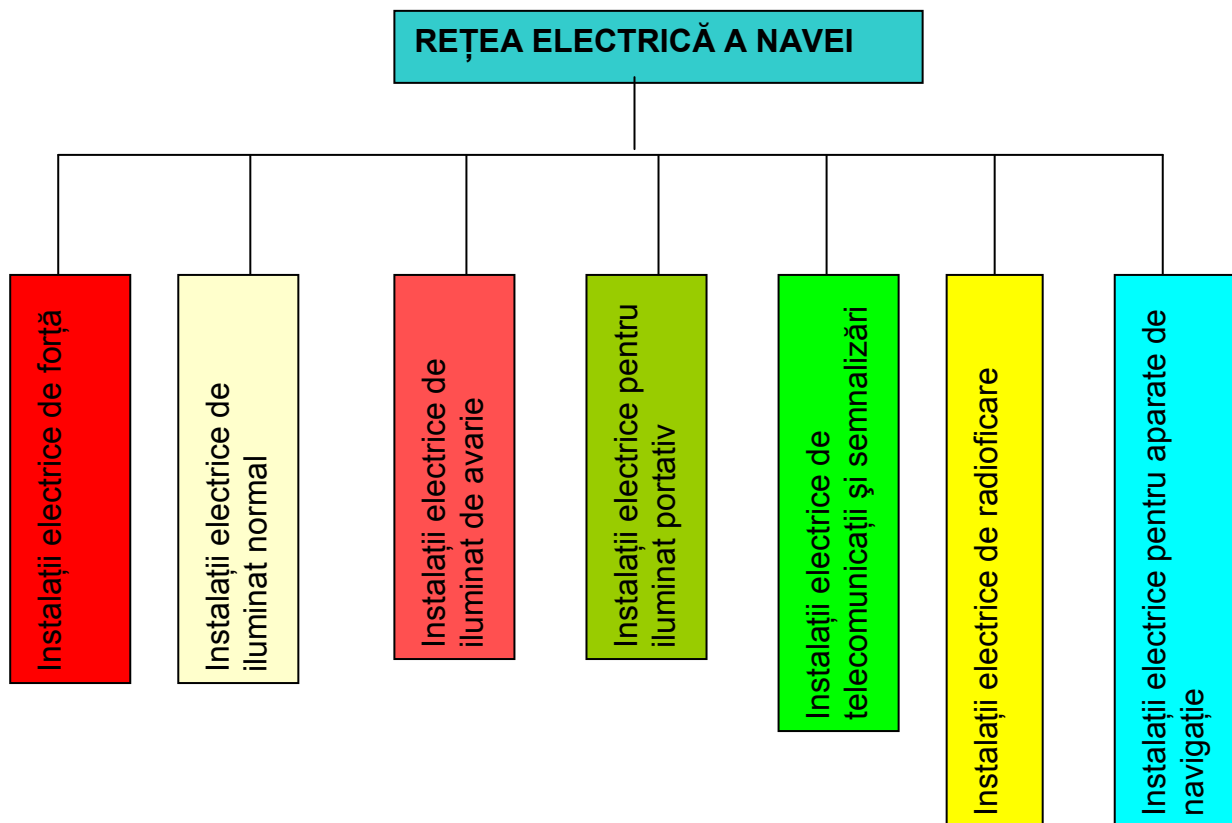
**ATENȚIE**

Pornind de la cuvintele cheie,utilizând motorul de căutare **GOOGLE** ,găsiți site-uri în care să obțineți informații despre elementele componente ale motorului

## DISTRIBUȚIA ENERGIEI LA BORDUL NAVEI



**ATENȚIE** → După felul receptoarelor alimentate , rețeaua electrică de pe navă se împarte în rețele independente



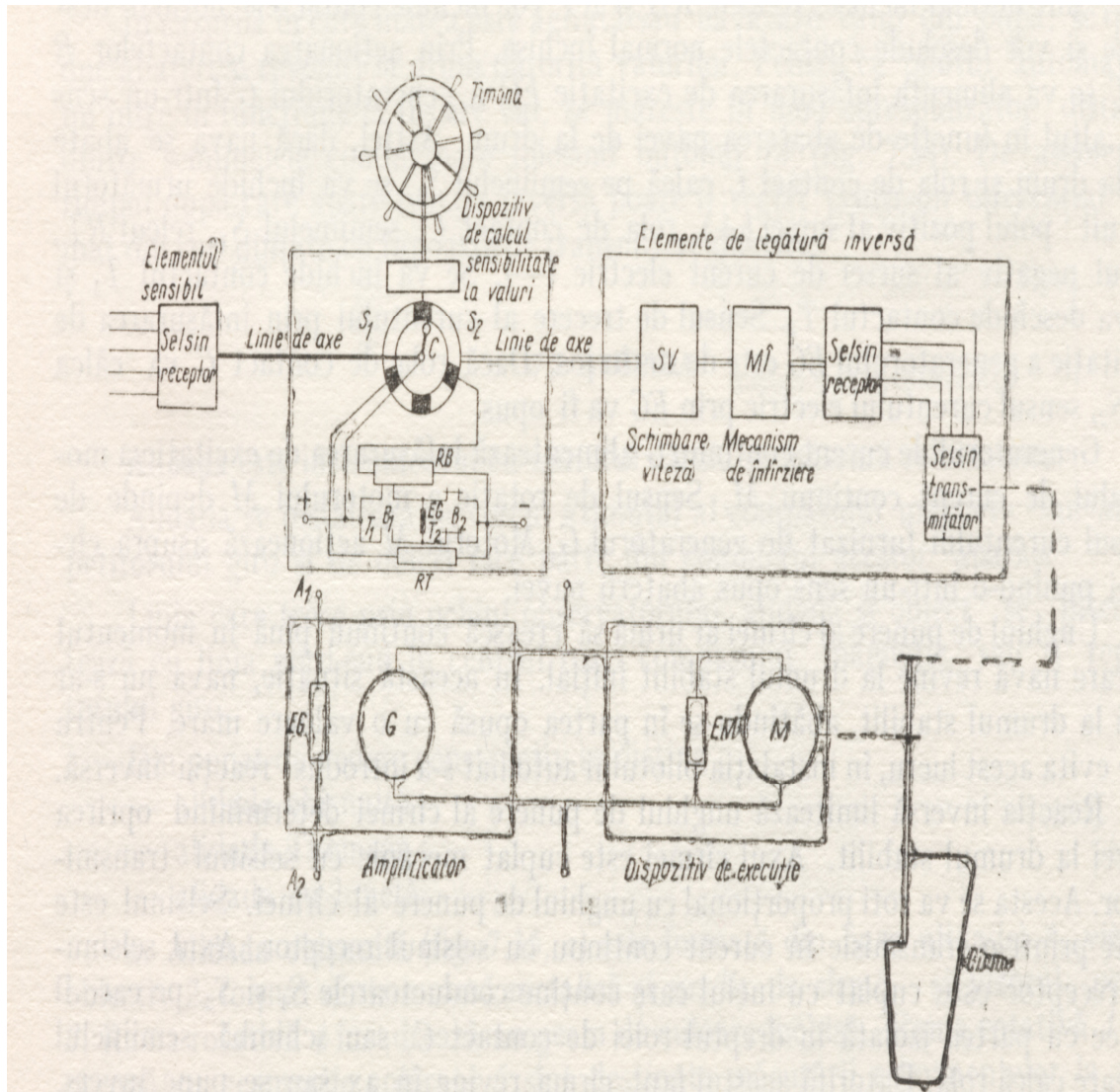
### Instalații electrice pentru aparate de navigație. Pilotul automat

Instalația cu ajutorul căreia, drumul navei este menținut la o anumită valoare (fixată în prealabil) fără intervenția omului

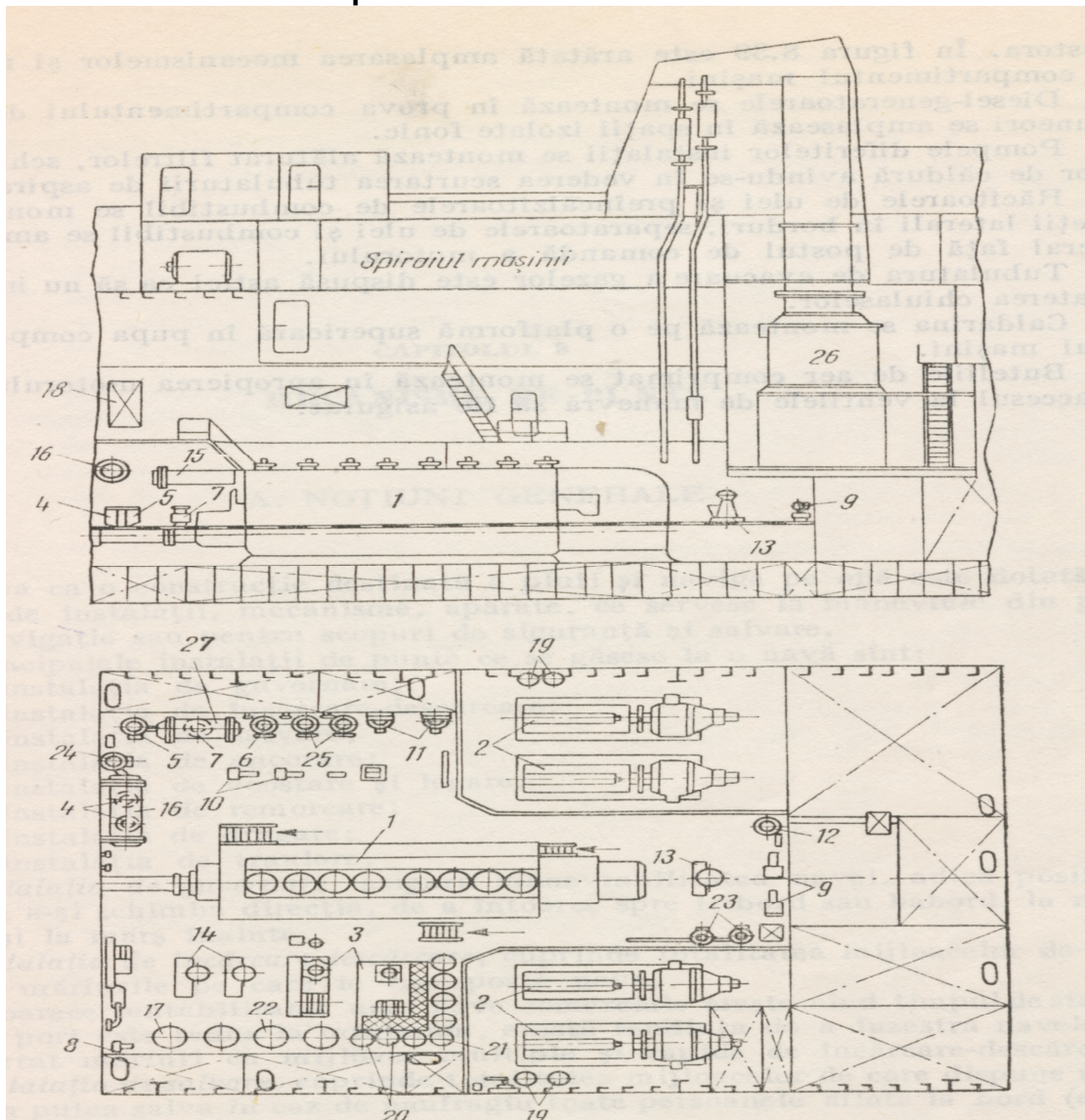
Elemente componente :

- 1. elementul sensibil**-are rolul de a sesiza abaterile navei de la drum
  - c. dispozitiv de calcul**-stabilește o legătură între mărimea semnalului emis de elementul sensibil și sensul și unghiul de punere a cârmei
  - d. amplificatorul**-mărește semnalul de comandă pentru punerea cârmei
  - e. dispozitivul de execuție**-servomotorul cârmei
  - f. cârma**-menține nava pe drumul ales
  - g. elementele de legătura inversă**-emite o nouă comandă pentru acționarea cârmei , după compararea semnalelor

**SCHEMA PILOTULUI AUTOMAT**

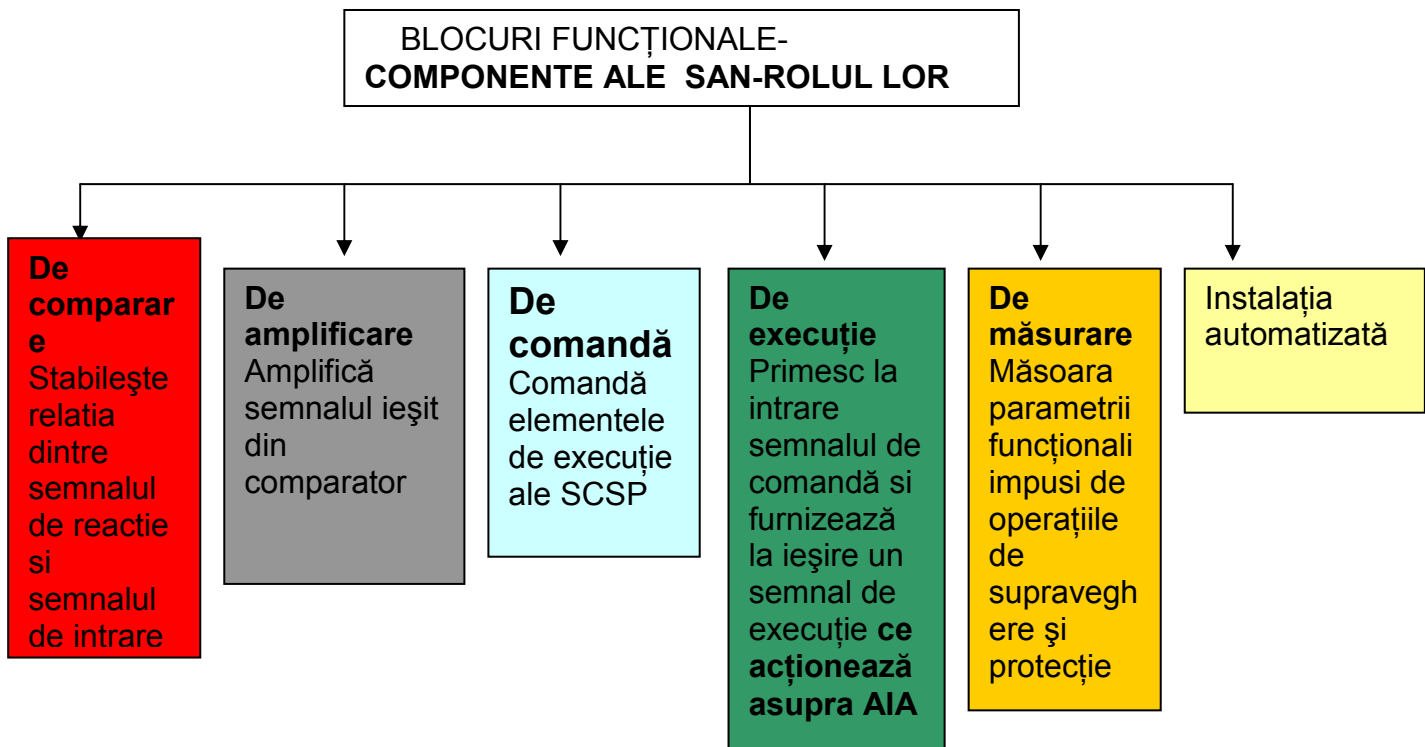


**PLANUL DE AMPLASAMENT AL INSTALAȚIILOR LA BORDUL NAVEI**  
**Amplasarea mecanismelor în CM**

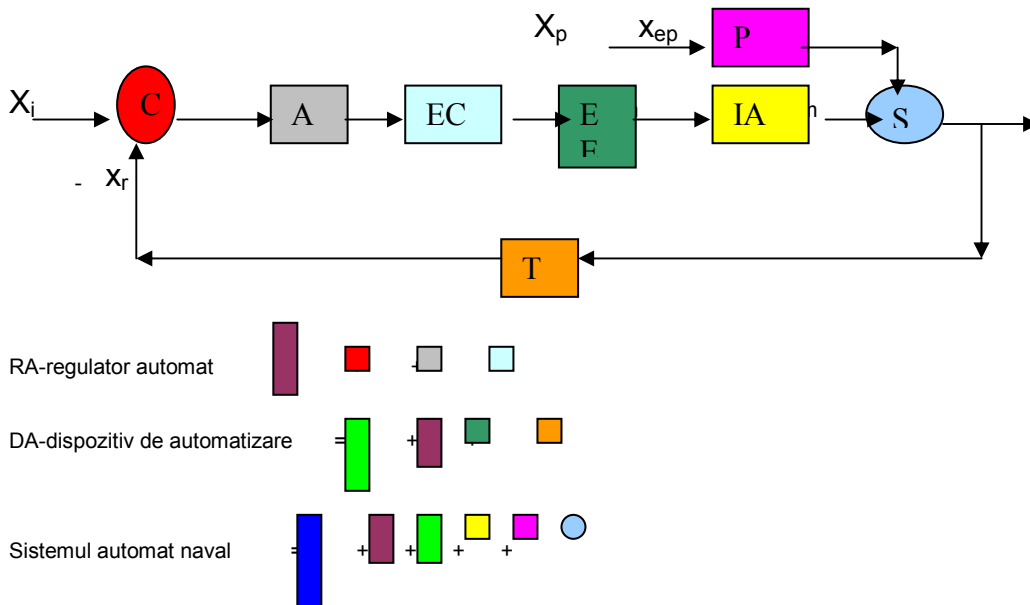


1. motor principal; 2. Diesel-generatoare; 3. electro-compresor; 4. pompa de ulei a MP; 5. pompa de răcire cu apă dulce a MP; 6. pompa de răcire cu apă de peste bord; 7. pompa de răcire de rezervă; 8. pompa de ulei de serviciu; 9. pompa de transfer a combustibilului pentru motor; 10. pompa de combustibil de serviciu; 11. pompa de incendiu, 12. pompa de balast; 13. separator de combustibil, 14. separator de ulei; 15. răcitor de apă; 16. răcitor apă-ulei; 17. hidroforul cu apă dulce; 18. tanc de serviciu pentru combustibil; 19. butelii de lansare pentru Diesel-generatoare; 20. butelii pentru consumuri curente de aer comprimat la bord; 21 butelii de lansare pentru MP; 22. hidroforul cu apă de peste bord, 23. pompa de apă a instalației de desalinizare; 24. pompa de santină; 25. pompele de apă ale instalațiilor frigorifice; 26. caldarină; 27. schimbător de caldură

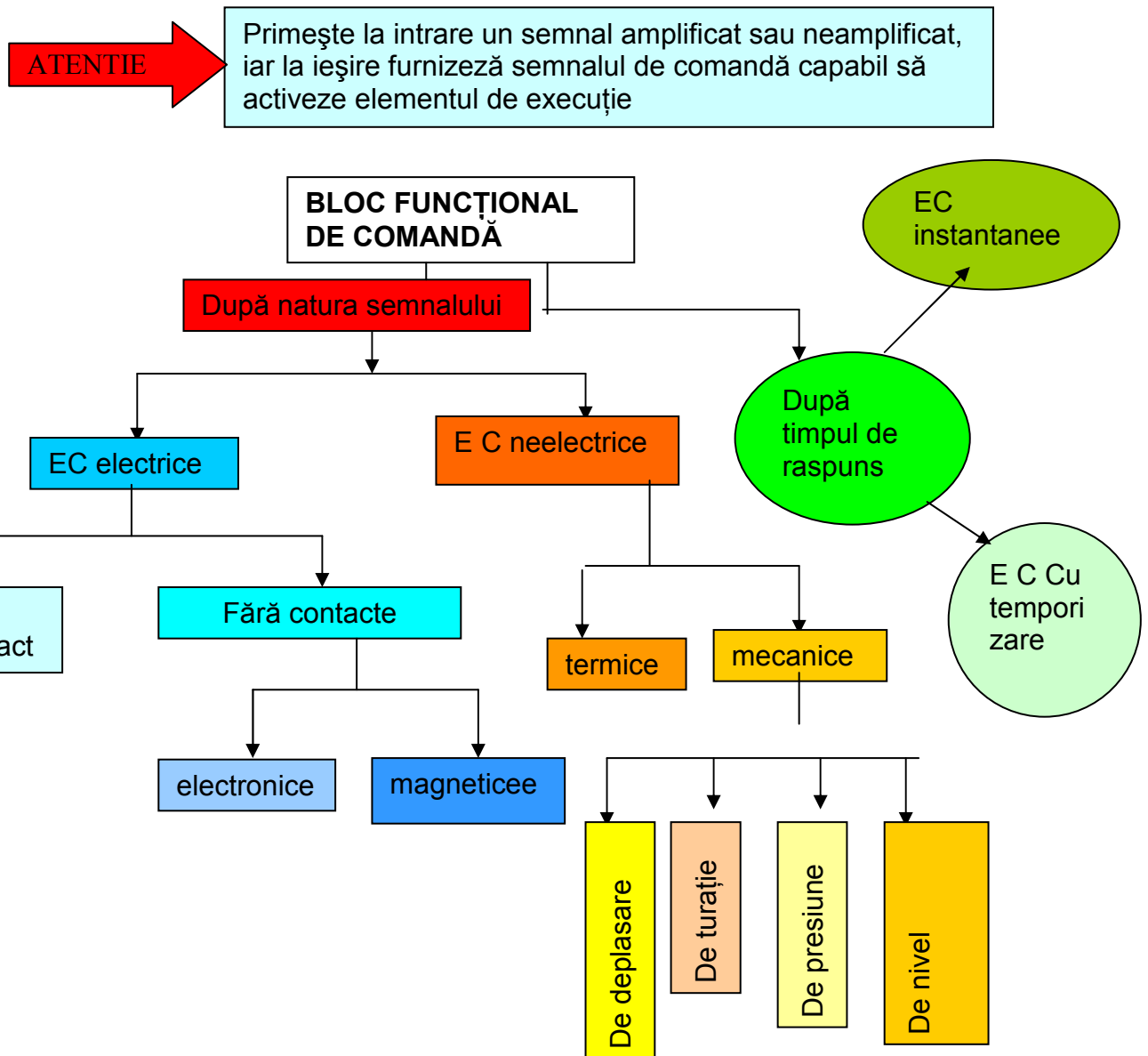
BLOCURI FUNCȚIONALE DIN STRUCTURA SISTEMELOR AUTOMATE NAVALE



Schema de structura a unui SAN



#### 4 BLOC FUNCȚIONAL DE COMANDĂ



La SCSPale motoarelor navale cele mai întâlnite elemente de comandă sunt :  
**TELEGRAFUL MASINILOR**-transmite comenzile din timonerie (PCT)în PCC sau PCL  
Este specific sistemelor de comanda de la distanță

**RELEE**-determină modificarea bruscă a semnalului de la iesire la creșterea sau scăderea semnalului de intrare până la o valoare prestabilită

**CIRCUITE LOGICE**- EC fără contact.Se construiesc sub formă de module care nu necesită reparații

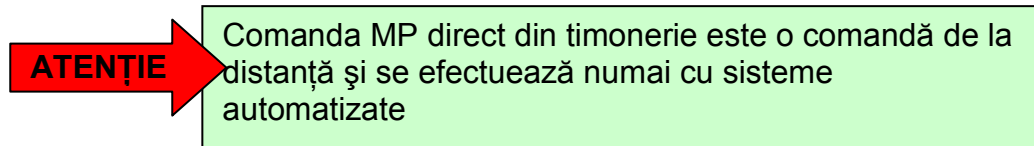
**DISTRIBUITOARE**-asigură transmiterea mai multor comenzi succesiv în cadrul aceluiași ciclu de funcționare



**CONVERTOARE ELECTRO- PNEUMATICE**-realizează convertirea semnalelor electrice în semnale pneumatice

COMPETENȚA :ACȚIONEAZĂ ASUPRA INSTALAȚIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE.....FD 6

### Aplicații ale elementului de comandă-telegraful mașinilor



Dispozitivele de comandă și supraveghere din PCT, sunt centralizate pe pupitrul de comandă al MP, care se află plasat la stânga sau la dreapta pilotului automat. În componența pupitrului de comandă pot intra mai multe secțiuni(module)tipizate unifuncționale :

- Secțiunea pentru propulsia electrică,
- secțiunea pentru comanda MP(TELEGRAFUL DE MAȘINI)
- secțiunea vinciurilor de ancoră
- secțiunea comunicații telefonice și radio

#### Telegraful mașinilor

- este un dispozitiv de comunicație (element de comandă( EC )specific sistemelor de comandă(SC) de la distanță)
- transmite comenzi :
  - a. din PCT în PCC
  - b. din PCT în PCL
- este format din :
  - a. emițător(transmite ambele comenzi și este montat pe pupitrul de comandă având o manetă de comandă INAINTE, STOP, INAPOI)
  - b. receptor (realizează confirmarea comenzilor reproducând comanda transmisă din PCT.Poate fi montat in PCC sau CM)

### SISTEM DE COMANDĂ AUTOMAT PENTRU MOTOARE PRINCIPALE

La acest SC, transmiterea comenzilor se face prin intermediul unui **sistem de telegraf**.Sistemul semnalizează atât defectele din partea de automatizare cât și defectele din sistemul de telegrafe.

**Comanda din PCC** se realizează cu telegraful, dar și cu butoanele pentru STOP și START și potențiometre pentru turație

**Comanda din PCT** a motorului principal este realizată cu ajutorul manetei emițătorului telegrafului de mașini.(stabilește automat valoarea optimă a turației MP)și prin butoane din pupitrul timoneriei, MP putând fi pornit și oprit direct

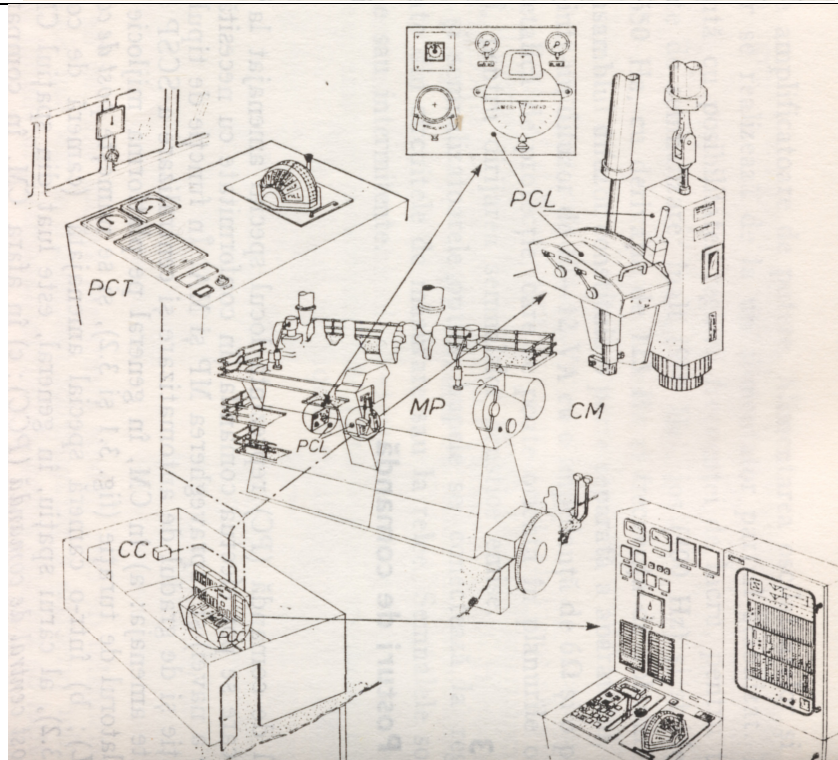
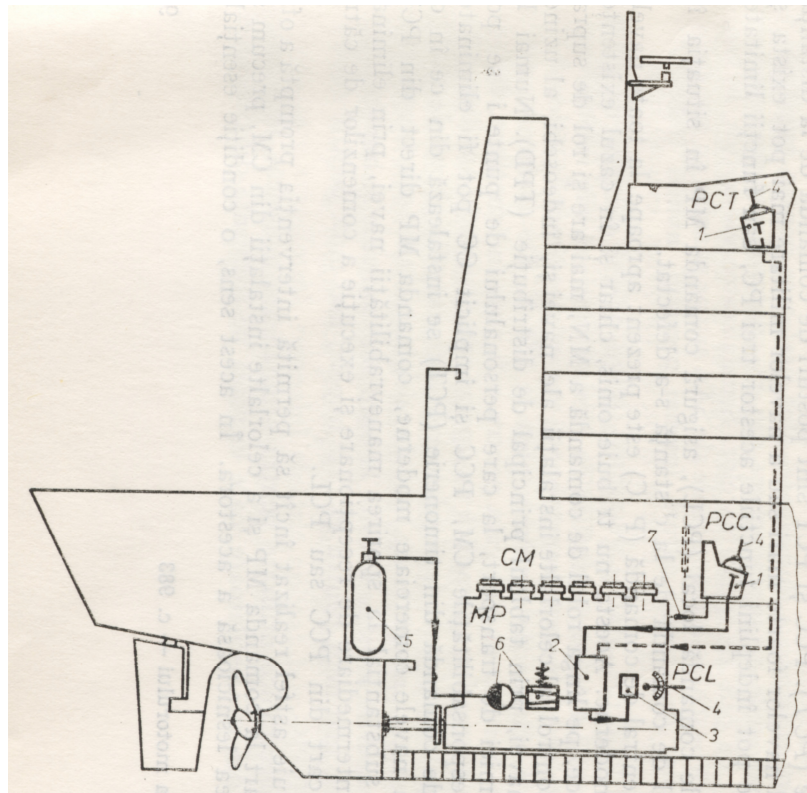
**Comanda din PCL**- turația controlată local

MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale

COMPETENȚA :ACȚIONEAZA ASUPRA INSTALAȚIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE...

FT5

BLOCURI FUNCȚIONALE DIN STRUCTURA SISTEMELOR AUTOMATE NAVALE  
AMPLASAREA POSTURILOR DE COMANDĂ LA BORDUL UNEI NAVE



UNITATEA DE COMPETENȚĂ : IGIENA ȘI SECURITATEA MUNCII  
COMPETENȚA: APLICĂ LEGISLAȚIA ȘI REGLEMENTĂRILE PRIVIND  
SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA LA LOCUL DE  
MUNCĂ.....FT6

## **AVEȚI INFORMAȚII DESPRE**

**1**

**Facilitățile de igienă corespunzătoare?**

**2**

**Cum să ridicați obiectele în mod corect?**

**3**

**Metodele sigure de lucru la înălțime?**

**4**

**Cum să folosiți echipamentul electric?**

**5**

**Cum să folosiți utilajele în mod corect?**

**6**

**Cum să acționați când vărsați diferite substanțe pe piele sau haine?**

**7**

**Ce este simularea de incendiu?**

**8**

**Care sunt facilitățile de prim ajutor?**

## **DACĂ NU-INFORMAȚI-VĂ !**

### III ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI

#### 3.1 FIȘA DE DESCRIERE A ACTIVITĂȚII



Tabelul următor detaliază exercițiile incluse în unitatea de competență:

#### "EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE

Numele candidatului:

Nr. reg.

Data începerii unității de competență:

Data promovării unității de competență:

EXPLOATAREA INSTALTIILOR ELECTROMECHANICE NAVALE				
COMPETENȚA	ACTIVITATEA	FIȘA DE LUCRU EXERCITII	SUBIECT/OBIECTIV	Realizat
1	A1	FL1 1,2,3,4	Explicarea terminologiei navale	
	A2	FL2 FL3	Descrierea instalațiilor situate pe punțile navelor Rolul instalațiilor de punte	
	A3	FL4 FL5	Descrierea instalațiilor situate în CM Rolul instalațiilor din CM	
	A4	FL6	Distributia energiei la bordul navei	
	A5	FL7 1,2	Planul de amplasament al instalațiilor la bordul navei	
	A6	FL8,FL9, FL10	Blocurile funcționale din structura sistemelor automate navale(SAN) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ -de comanda</li> <li>➤ de măsurare</li> </ul> Rolul blocurilor functionale din cadrul SAN  Elementele componente ale blocurilor functionale ale SAN: Măsurarea presiunii(manometrul cu tub Bourdon) Telegraful mașinilor-dispozitiv de comunicație	

2	A7	FL11 Test evaluare	Aplică legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor Cuprinde competența cu toate conținuturile tratate	
	A8			
	A9	PROIECT		

### 3.2 ACTIVITĂȚI

COMPETENȚA :ACȚIONEAZĂ ASUPRA INSTALAȚIILOR ELECTRIOMECHANICE NAVALE

#### ACTIVITATEA 1

##### FIȘA DE LUCRU 1 EXPLICARE TERMINOLOGIE NAVALĂ

**Șantiere navale(SN)**-întreprinderi în care corpul navelor :

- Se execută
- Se repară
- Se echipează cu agregate, instalații, mecanisme, aparatură de navigație
- Se dotează corespunzător necesităților de exploatare

**Andocare**-ridicarea navei din apă pe docuri sau pe cală pentru a descoperi și repara defectelor carenei

**Docuri plutitoare-  
Sincrolifturi**

Mijloace de ridicare a navelor din apă pentru executarea unor lucrări de reparații

**Doc uscat**-loc special amenajat în care nava este adusă în stare de plutire prin inundarea incintei

**Chei de armare**-loc special amenajat pentru introducerea în navă a diverselor echipamente pentru amenajarea navei și pentru finisarea navei după ce a fost lansată

**Corpul navei(CN)**-construcție care plutește formată dintr-un inveliș etanș și un sistem de grinzi(osatura corpului)

**Prova**-(Pv)-partea din față a navei

**Pupa**(Pp)- partea din spate a navei

**Borduri**-părțile laterale ale navei

**Babord**(Bb)-partea laterală stânga

**Tribord**(Tb)-partea laterală dreapta

Stând cu fața spre prova și cu spatele spre pupa

**Carena**(opera vie)=partea imersă(partea care se afundă în apă)

**Opera moartă**= partea emersă(partea de deasupra liniei de plutire)

**Punte**-separă corpul navei în etaje

**Interpunte**-intervalul între două punți

**Pasarelă**-punte de trecere

**Dublul- fund(DF)**-spațiul cuprins între fundul navei și puntea DF

**Tancuri(Tc)**-rezervoare pentru depozitarea diferitelor lichide

**Balastarea navei**-Operația de umplerea tancurilor de balast

**Coliziune**-ciocnire

**Guri de magazie**-deschideri mari în punți sau bordaj în dreptul magaziiilor

**Bocaporți**-capace de diferite tipuri pentru gurile de magazie

**Șahuri**(puțuri de mașini și de căldări)-deschideri mari în punți în dreptul CM, sau compartiment de căldări

**Spiraiul mașinilor** (căldărilor)-capac prevăzut cu sticlă ce închide sahtul

**Tambuchiuri**-deschideri în punți pentru intrarea oamenilor sub punți

**Pescaj(imersiune)**-distanța între PB și PP(planul de bază și planul plutirii de plină încărcare)

**Deplasament( $\Delta$ )**-greutatea volumului de lichid dislocuit de carena navei

**Deplasament de plină încărcare**-corespunzător navei complet încărcată

**Depasament ușor**-corespunzător navei goale(numai cu echipajul)

**Deadweightul navei(dw)**-diferența dintre deplasamentul de plină încărcare și deplasamentul ușor

**Lansarea navei**-deplasarea navei de pe cala de montaj , la apă

**Tub etambou**-susține arborele portelice

**Rufuri**-suprastructuri ce nu se extind pe toată lățimea navei

**Instalații de punte**-servesc la manevrele din port și de navigație pentru scopuri de siguranță și salvare

**Instalația de guvernare**-asigură manevrabilitatea navei(proprietatea de a-și schimba direcția ,de a întoarce spre tribord sau babord la marș înapoi și la marș înainte)

**Instalația de încărcare-descărcare** cuprinde totalitatea mijloacelor de manipulat mărfurile pe care le transportă nava

**Instalația de salvare** cuprinde totalitatea mijloacelor de care dispune nava pentru a putea salva în caz de naufragiu toate persoanele aflate la bord

**Instalația de ancorare**-cuprinde totalitatea mijloacelor de care dispune nava, destinate păstrării navei într-un anumit loc

**Instalația de acostare și legare**-cuprinde toate mecanismele , dispozitivele și materialele care sevesc la manevrarea navei

**Instalația de remorcare**-cuprinde toate mcanismele , dispozitivele și materialele care servesc nava pentru a putea fi remorcată , sau de a putea remorca alte nave

**Instalații de propulsie navale**-cuprinde totalitatea mașinilor , mecanismlor și dispozitivelor , care asigură înaintarea navei

**Instalații aferente motoarelor principale**-cuprinde totalitatea mecanismelor și instalațiilor auxiliare necesare pentru alimentarea cu combustibil ,răcirea , pornirea ,sau lansarea lor și mecanisme pentru ungerea pieselor în mișcare

**Instalații electrice navale**- sunt utilizate pentru iluminatul electric și pentru acționarea electrică a mecanismelor(cârme, vinciuri,pompe,ventilatoare, compresoare)

**Probe**- control tehnic de calitate

**Probe de recepție**-începerea perioadei de predare a navei către client

**Probe de recepție la cheu**-

- verificarea montării corecte a mașinilor, mecanismelor instalațiilor , aparatelor și tubulaturii
- verificarea parametrilor funcționali ai fiecărei instalații, mecanism agregat, stabilindu-se eventualele defecte funcționale sau de montaj

**Probe de recepție în marș**-verificarea parametrilor funcționali ai instalației de forță și ai instalațiilor ce nu au fost recepționate complet în timpul probelor la cheu

### EXERCITIUL.1

Pentru definirea corectă a termenilor navali de mai jos, alegeți din paranteză , cuvântul corespunzător definirii respective:

- a. balastarea navei este operația de (umplere/golire) a tancurilor de balast
- b. timoneria este un compartiment de navigație situat (in afara/in interiorul) compartimentului de mașini
- c. andocarea este operația de (ridicare/coborâre)a navei din apă
- d. docul uscat este locul special amenajat în care nava este adusă în stare de plutire prin (golirea/inundarea ) incintei

### EXERCITIUL.2

Întocmiți un mic dicționar cu termeni specifici navali în care la fiecare literă a alfabetului să găsiți cel puțin un cuvânt cunoscut din acest domeniu

### EXERCITIUL.3

Alegeți din lista verbelor de mai jos , pe cele corespunzătoare definirii corecte a șantierelor navale.

Șantierele navale sunt întreprinderi în care corpul navei :

- a. se execută
- b. se umple cu apă
- c. se repară
- d. se depozitează
- e. se echipează
- f. se dotează
- g. se inundă

EXERCITIUL 4

În coloana A sunt enumerați termeni specifici navali, iar în coloana B locul de amplasare pe suprafața navei.

Faceți asocierile corespunzătoare dintre denumirea elementelor din coloana A cu locul de amplasare corespunzător din coloana B

Nr. crt	A Denumire termeni navali	Nr.crt	B Locul de amplasare
1	Prova	a	Partea laterală stângă a navei
2	Pupa	b	Partea de deasupra apei
3	Babord	c	Partea din față a navei
4	Tribord	d	Partea laterală dreaptă a navei
5	Carenă	e	Partea dintre două punți
6	Opera moarta	f	Partea de sub apă
		g	Părțile laterale ale navei
		h	Partea din spate a navei



## ACTIVITATEA 2

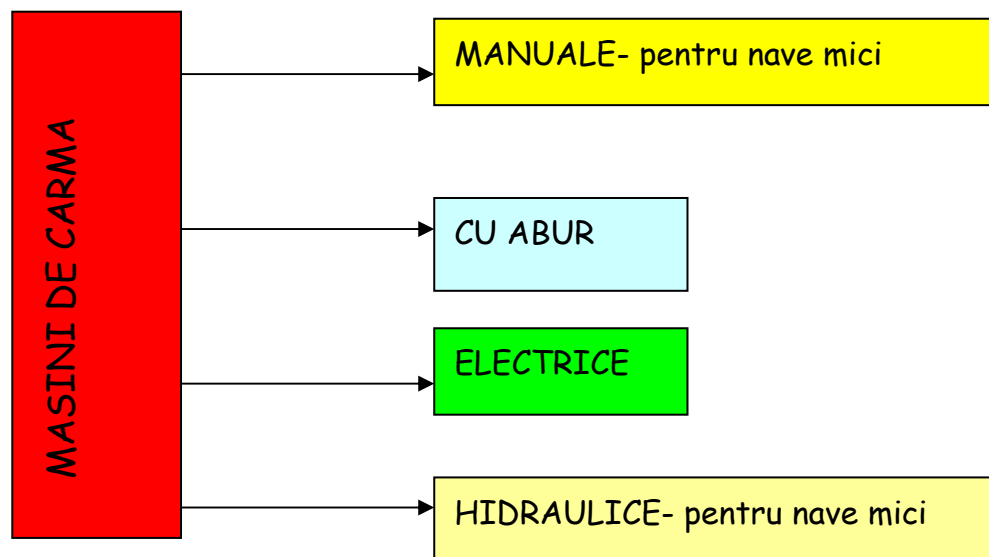
### FIȘA DE LUCRU 2

1. DESCRIEREA INSTALAȚIILOR SITUATE PE PUNȚILE NAVELOR

2. DESCRIEREA INSTALAȚIEI DE GUVERNARE

ELEMENTE COMPONENTE :

- Coloana timonei prevăzută cu roată sau pârghie
- Mașina de cârma -
- Echea cârmei
- Ax sau balamalele cârmei
- Arborele cârmei
- Lagărul arborelui
- Pana cârmei
- Imbinare arbore-pana carmei



**ATENȚIE** → Mașinile electrice au unul sau două motoare , care acționează asupra arborelui cârmei prin intermediul unui reductor

EXERCITIUL 1

Utilizând fisa FT1,

1. identificați prin comparare, elemente componente ale cârmei placă plană, din fig 2, cu cele similare din Instalatia de guvernare (FT1), ca în exemplu următor

Cârma placă plană	Instalatia de guvernare
1. arbore cârma	6. arbore cârmă

2. Alegeți din figura 1 Balamalele cârmei, tipuri de balamale utilizate la cârma placă plană fig 2

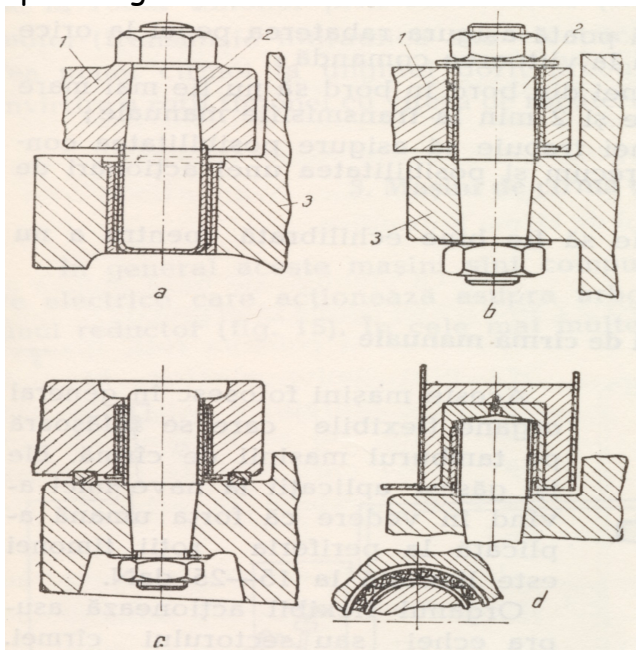


FIG1. balamalele cârmei

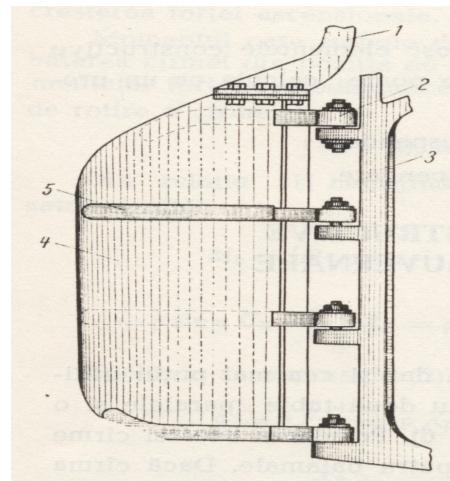


FIG.2 cârmă placă plană

- a. balama de capăt (inferioara), b. balama intermediara, c. balama cu inel de sprijin  
 d. balama cu pahar

FIȘA DE LUCRU 3 INSTALAȚIA DE LANSARE LA APĂ A BĂRCILOR DE SALVARE  
EXERCITIU(ESEU)

1. Imaginați-vă că vă aflați pe un petrolier. La bordul navei a apărut un incendiu. Trebuie să vă salvați cu ajutorul bărcii de salvare. Salvarea este dificilă datorită temperaturilor înalte și a fumului. Se impune folosirea unei bărci de salvare.



2. Pentru tipul de barcă utilizat stabiliți :

a. materialul bărcii, b. cum este asigurată protecția împotriva focului

**ACTIVITATEA 3**

**FIȘA DE LUCRU FL4** DESCRIEREA INSTALAȚIILOR SITUATE ÎN CM. ROLUL LOR(motoare Diesel)

Utilizând glosarul de termeni specifici,

1. Identificați pe schema de funcționare a motorului Diesel ,următoarele elemente : piston, bielă, manivelă ;notați în dreptul fiecărui element un număr de poziție

2. Faceți asocieri între fig.a și fig.b,notând elementele comune celor două figuri

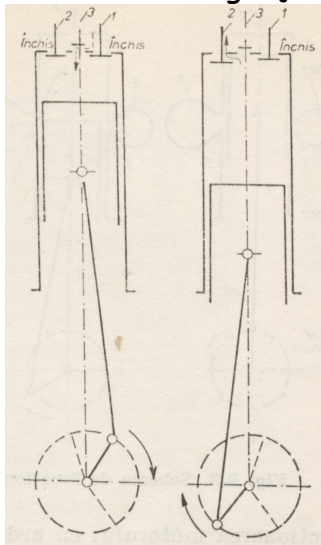


Fig.a

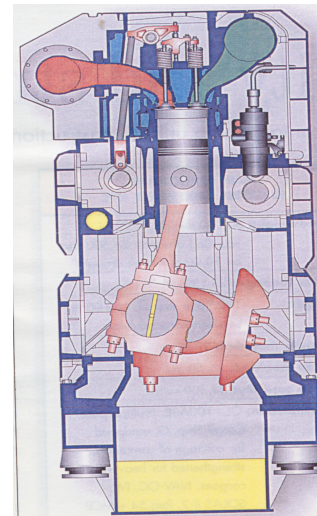


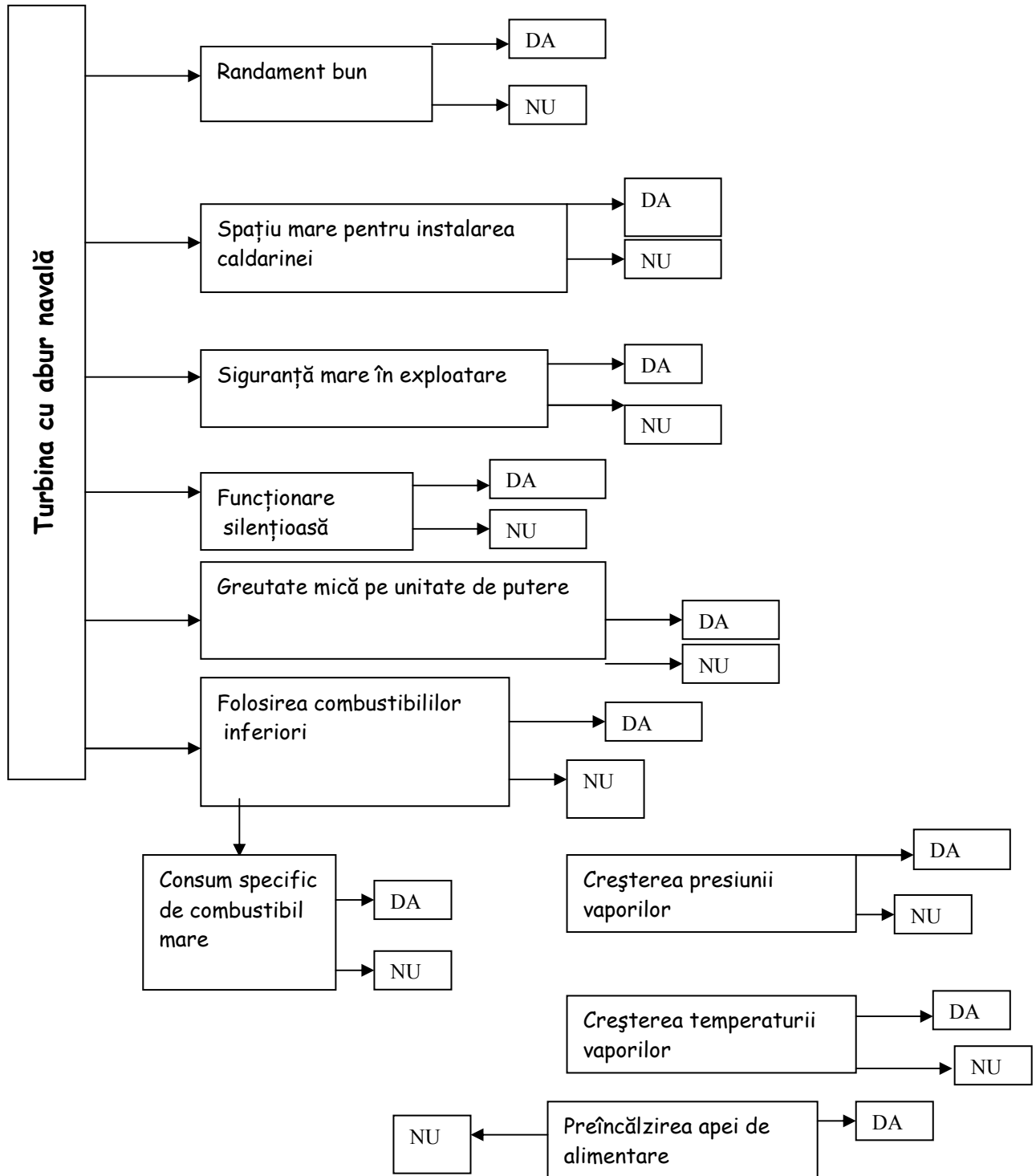
Fig b

3. Răspundeți prin adevărat sau fals :

- pistonul este un organ de mașină fix ce intră în componența motoarelor Diesel navale
- biela este articulată printr-un bolt de piston și este legată de manivelă
- procesul de lucru al motorului în patru timpi se desfășoară în două rotiri complete ale arborelui cotit
- motoarele Diesel se mai numesc -motoare cu aprindere prin scânteie

**FIȘA DE LUCRU FL5 :DESCRIEREA INSTALATIILOR SITUATE IN CM.  
ROLUL LOR(turbine navale)**

Lucrând în echipă și utilizând FD 3 examinați schema de mai jos și identificați situațiile , care pot conduce la utilizarea turbinelor navale cu un rezultat optim. Refaceți legăturile pentru a obține rezultatul final



#### ACTIVITATEA 4

##### FISA DE LUCRU 6 DISTRIBUTIA ENERGIEI LA BORDUL NAVELOR

Utilizând FD 4 și FT2

1.reprezentați schema bloc funcțională a pilotului automat ajutându-vă de cunoștințele dobândite în cadrul Modulului :“Utilizarea elementelor de automatizare”

2. ordonați într-un tabel blocurile funcționale componente indicate la punctul 1.

#### ACTIVITATEA 5

##### FISA DE LUCRU 7 PLANUL DE AMPLASAMENT AL INSTALAȚIILOR LA BORDUL NAVEI

##### EXERCITIUL 1

Utilizând FT3

1.Selectați din plan utilizând culori diferite următoarele mașini și mecanisme :

-MP

-Diesel -generatoarele

-pompele diferitelor instalații

-schimbătoare de căldură

-răcitoarele de ulei

-separatoarele de ulei și combustibil

-butelii de aer comprimat

-caldarina

2.Priviți cu atenție amplasarea mașinilor și mecanismelor în CM

3.Corelați mașina sau mecanismul din coloana A , cu locul de amplasare

corespunzător din coloana B

Nr.crt	Mașina/mechanismul din CM	Nr.crt	Locul de amplasare
1	MP	a	Pe pereții laterali în borduri
2	Diesel generatoare	b	Pe o platformă superioară în CM
3	Pompe	c	În apropierea MP
4	Schimbătoare de căldură	d	Lateral față de PCL al MP
5	Răcitoare de ulei	e	In prova CM
6	Separatoare de ulei si combustibili	f	Lângă pompe
7	Caldarină	g	Lângă schimbătoarele de căldură
8	Butelii de aer comprimat	h	In centrul CM

4.Indicați care din mecanismele ampalsate în planul de amenajări aparțin următoarelor instalații aferente MP:

## MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale

a.-Instalația de alimentare cu combustibil a MP

b-Instalația de pornire sau lansare a MP

c-Instalația de răcire a MP

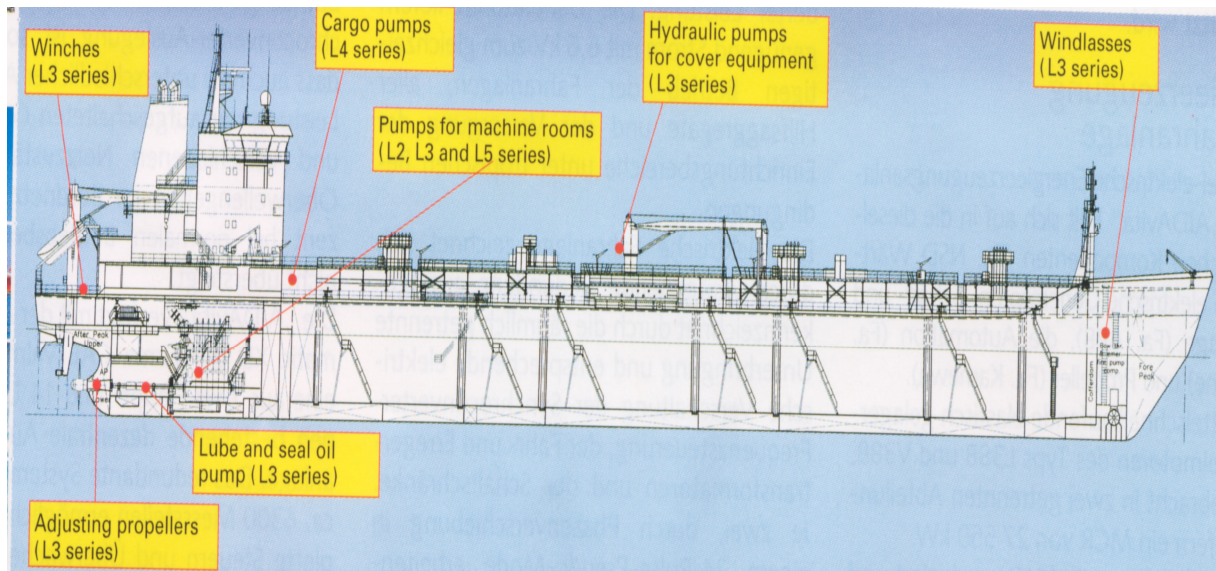
d-Instalația de ungere a MP

- Lucrul se va desfășura în grupe de câte 6 elevi ;
- Fiecare participant se pronunță asupra subiectului ;
- Se alege un moderator , care să inducă încrederea în sine a participanților;
- Se desemnează un inregistrator de intervenții ;
- Se adoptă o așezare spațială care să ușureze comunicarea (în cerc) ;
- Se recomandă participanților destinderea mentală și corporală ;
- se limitează timpul de formulare ;
- se admit doar afirmații proprii fără contradicții sau completări ;
- cine nu dorește să se exprime , face un gest de renunțare ;
- se reface eventual turul de intervenție în altă ordine ;

## EXERCITIUL 2

În desenul de mai jos aveți reprezentată secțiunea longitudinală printr-o navă. Sunt indicate în limba engleză compartimente specifice navei.

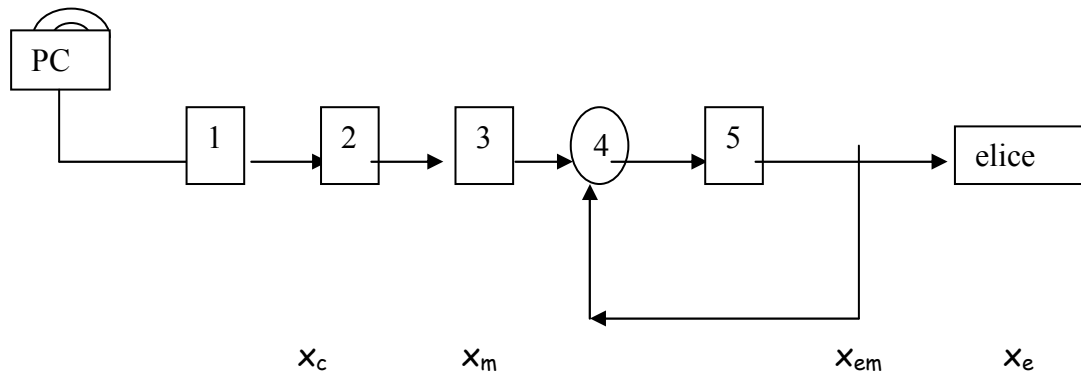
Utilizând dicționarul tehnic englez -român , faceți corespondența în limba română



## ACTIVITATEA 6

### FIȘA DE LUCRU 8 BLOCURI FUNCȚIONALE DIN STRUCTURA SISTEMELOR AUTOMATE NAVALE

Schema de mai jos, reprezintă schema de comandă a debitului de combustibil injectat în cilindrii MP, printr-un sistem în circuit deschis :



1. Identificati utilizând FT4, blocurile funcționale :elementul de execuție, instalația automatizată după natura mărimilor de intrare sau de ieșire

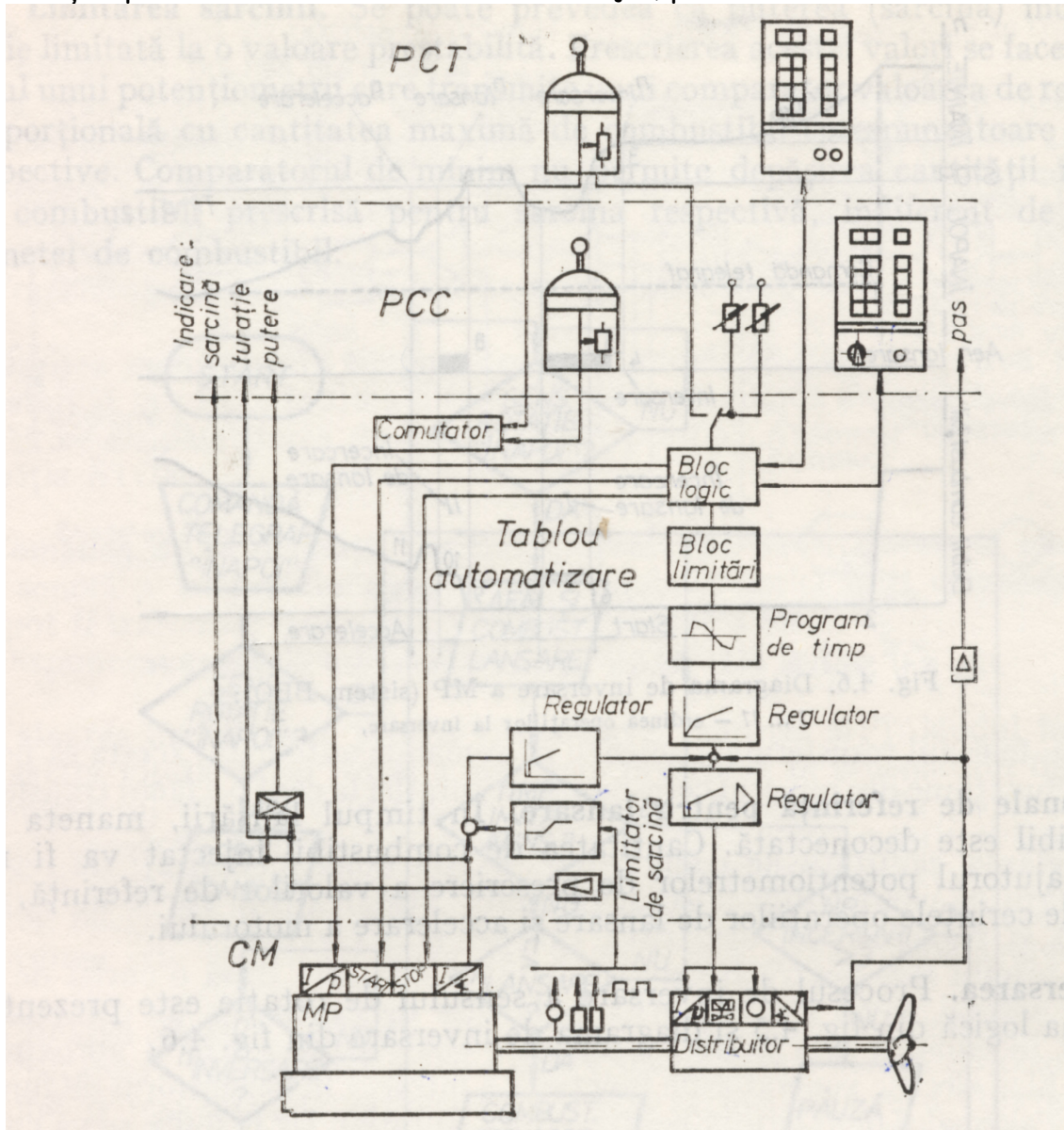
2. Utilizați aceleași culori din fișa FT4 pentru identificarea lor

1. servomotor
  2. pompa de injecție
  3. cilindri
  4. element de comparație
  5. moment de inerție al elicei
- } **MP**

**FIȘA DE LUCRU FL9 BLOCURI FUNCȚIONALE DIN STRUCTURA SISTEMELOR AUTOMATE NAVALE**

Utilizând FD6 ,FT5 ,amplasarea PC,identificați traseele pentru comanda MP,din PCCși PCT

Indicație :pentru traseul PCT-MP-culoarea roșie, pentru PCC-MP-culoarea verde





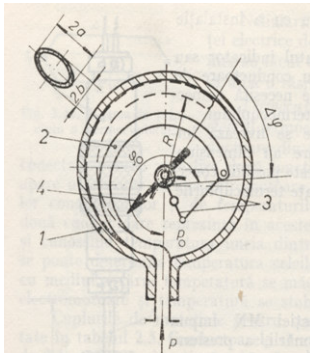
## FIȘA DE LUCRU FL 10 BLOCURI FUNCȚIONALE DIN STRUCTURA SISTEMELOR AUTOMATE NAVALE

### BLOCUL FUNCȚIONAL DE MĂSURARE-ELEMENTE COMPONENTE

**ATENȚIE**

Parametrii specifici care constituie obiectul măsurării:  
turația, temperatura, presiunea, debitul, nivelul

#### REȚINEȚI



1. carcasa, 2. tub Bourdon, 3. sistem de pârghii, 4. ac indicator

Manometrul cu tub Bourdon

Cerințele supravegherii și protecției MN impun măsurarea continuă în timpul funcționării a presiunii fluidelor de lucru din SAA.

Manometrul are un element elastic format dintr-un tub curbat, cu perete subțire și secțiune transversală ovală, din alamă și oțel, care se montează în interiorul unei carcase metalice. Un capăt al tubului curbat se montează în mediul a cărui presiune se măsoară, direct prin intermediul unui prelungitor special. Celălalt capăt se cuplează cu un sistem de tije și pârghii, care pot mișca acul indicator al aparatului de măsură, gradat direct în unități de presiune. Când presiunea din interiorul tubului Bourdon este mai mare decât presiunea din exterior, tubul se deformează, cu tendința să ia forma de tub drept

#### SARCINA DE LUCRU:

Rezolvati aritmogriful. Activitatea va fi una de identificare a elementelor componente ale manometrului cu tub Bourdon.

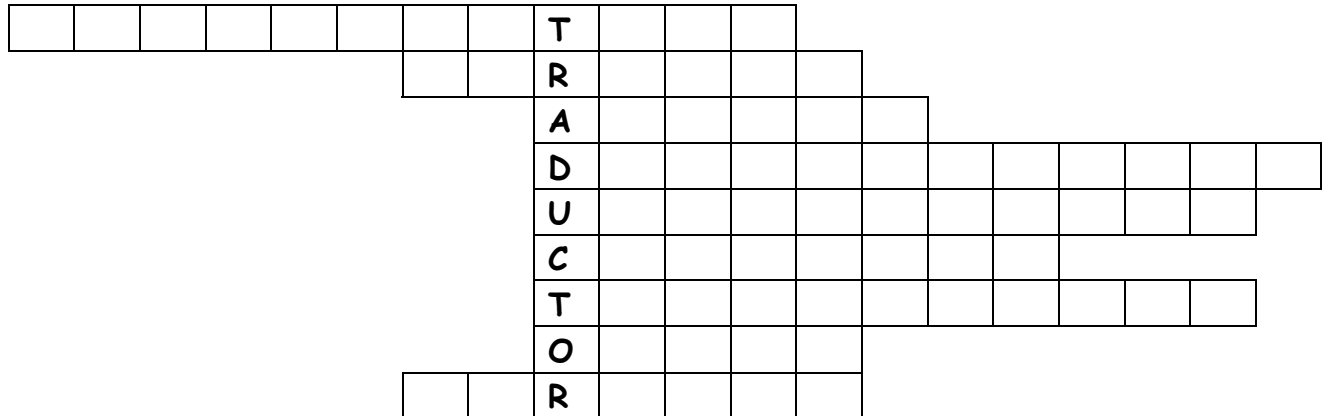
Lucrul se va efectua pe grupe de elevi, formate din câte 5 elevi.

Activitatea se desfășoară sub forma unui concurs între echipele de lucru

Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității

Se alege un lider care să controleze derularea acțiunii

Fiecare grup primește o foaie de hârtie cu cerințele de lucru



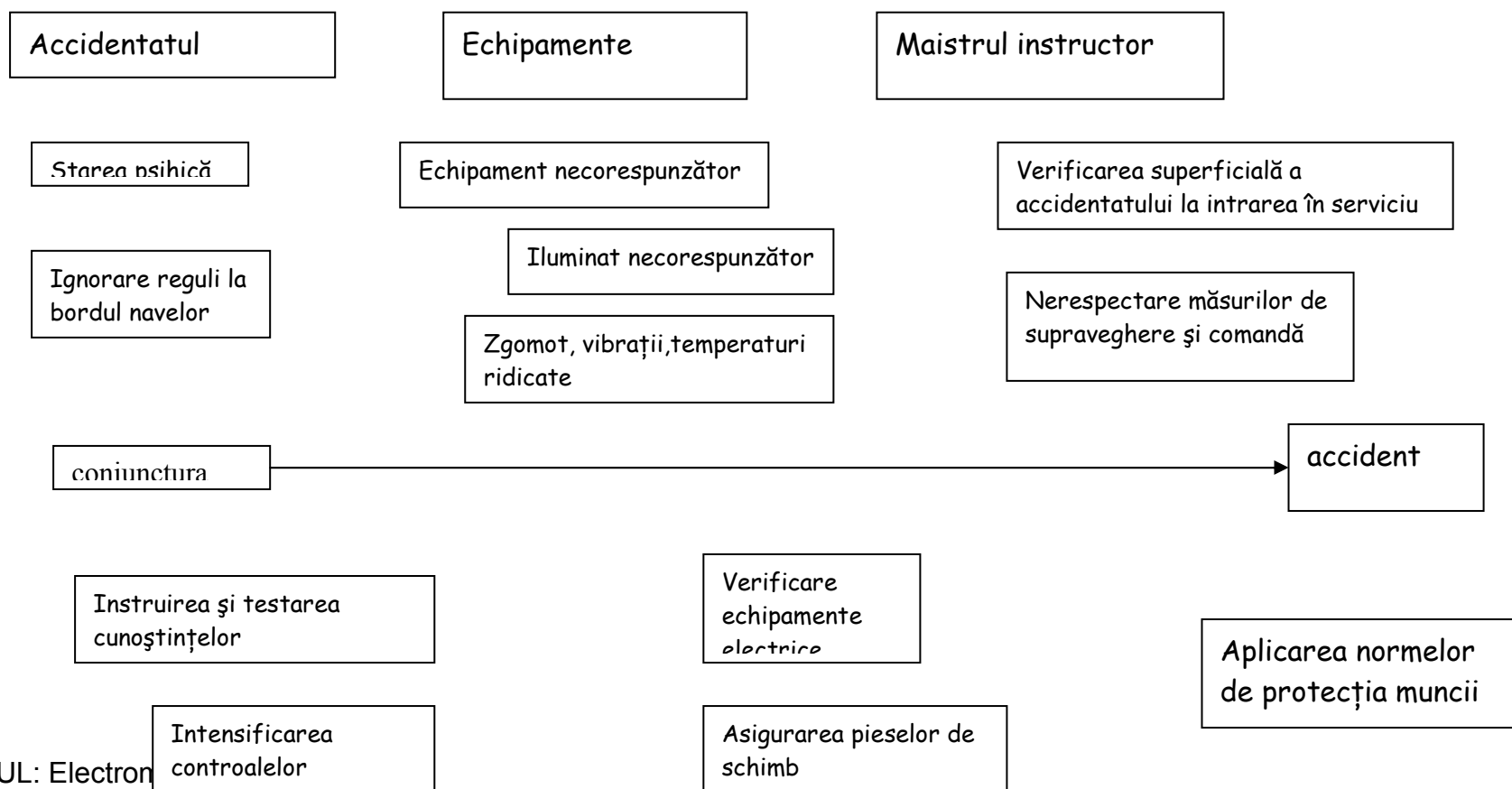
- 1.se mișcă pe scara gradată
- 2.sistem care mișcă acul indicator
- 3.material din care se execută tubul Bourdon
- 4.consecința diferenței dintre presiunea din interiorul tubului și presiunea din exterior
- 5.deplasarea tubului Bourdon
- 6.element în care se montează tubul Bourdon
- 7.elementul elastic al manometrului
- 8.alt material din care se executa tubul Bourdon
- 9.presiune

## ACTIVITATEA 7

### FIȘA DE LUCRU 11-LUCRUL IN ECHIPĂ

Activitatea practică se desfășoară în șantierele navale. Înainte de începerea lucrului vi se face instructajul introductiv general și instructajul la locul de muncă. Pe baza acestui instructaj :

1. veți răspunde la întrebările din FT6
2. veți completa scheletul de diagramă din figura de mai jos, stabilind cu ajutorul săgeților legăturile logice , prin care determinați cauzele unui accident întâmplat în CM, la care au contribuit factori subiectivi,obiectivi, interni, externi



## ACTIVITATEA 8 TEST DE EVALUARE

1. Alegeți răspunsul corect:.....**1,5 puncte**

a. Instalația de guvernare asigură (manipularea mărfurilor/manevrabilitatea navei)

b. Instalația de guvernare are rolul:

b.1. de a preveni apariția pericolului de incendiu

b.2. de a păstra în marș, nava pe o anumită direcție/schimba direcția

b.3. de a alimenta cu combustibil motoarele principale și auxiliare

b.4. de a evacua apele pătrunse în încăperile navei

c. Instrucțiunile introductive generale ale elevilor prezenți se consemnează în :

c.1. cartea de prezență

c.2. fișa de instrucție

c.3. tabelul sosit de la școală cu numele elevilor ce execută instruirea practică

2 Răspundeți prin adevărat sau fals:.....**2 puncte**

a. Din categoria instalațiilor de punte fac parte și instalațiile aferente MP

b. Mărimea reglată se obține la ieșirea din instalația automatizată, care prin traductor se transmite comparatorului

c. Când presiunea din interiorul tubului Bourdon este mai mare decât presiunea din exterior, tubul se deformează (tinde să ia forma de tub drept)

d. Comanda organelor sau elementelor de execuție ale SC SP este realizată cu ajutorul amplificatoarelor

3. În coloana A, sunt enumerați termeni specifici navali, iar în coloana B simbolul utilizat. Realizați asocierile dintre elementele coloanei A și simbolurile din coloana B.....**1,5 puncte**

Nr. crt	A-termeni navali	Nr. crt	B-simbol
1	Sistem automat naval	a	SAN
2	Motor principal	b	SCSP
3	Post de comandă	c	MA
4	Motor naval	d	PCT
5	Sistem de reglare automată	e	PC
6	Sistem de comandă, supraveghere și protecție	f	SRA
		g	MN
		h	MP

4. Completați spațiile libere pentru obținerea definiției corecte:.....**2 puncte**

a. Locul special amenajat pentru introducerea în navă a diverselor echipamente, pentru amenajarea navei și pentru finisarea navei după ce a fost lansată se numește.....

b. Deschiderile mari în punți în dreptul CM , sau căldări se numesc.....

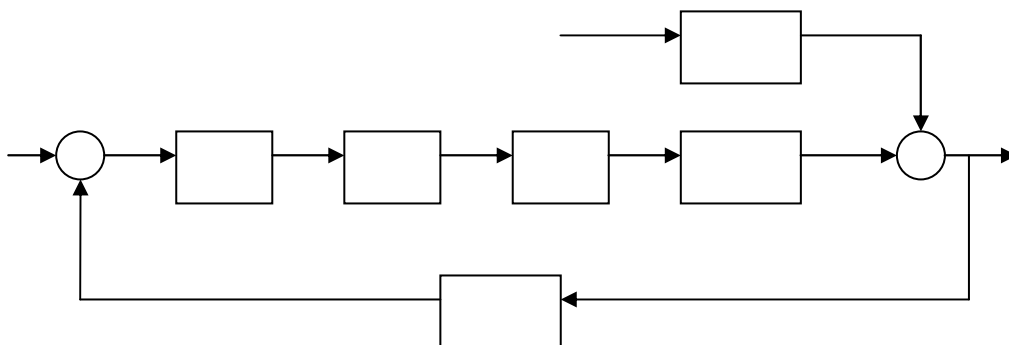
c. Din PCT se realizează comanda automată a MP, transmiterea comenzilor făcându-se prin intermediul unui.....

d. Motoarele cu ardere internă navale la care aprinderea amestecului carburant se face de la o scânteie se numesc.....

5.a. Poziționați pe schema dată (utilizând simbolurile corespunzătoare), elementele componente regăsite în tabelul de mai jos.....**1 punct**

5b. Poziționați pe schema dată mărimile de intrare/ieșire corespunzătoare elementelor componente..... **1 punct**

Nr.crt	Denumire element
1	Amplificator
2	Comparator
3	Element de execuție
4	Element de comandă
5	Traductor
6	Perturbație
7	Instalație automatizată
8	Sumator



TOATE SUBIECTELE SUNT OBLIGATORII. SE ACORDĂ UN PUNCT DIN OFICIU.

SE CONSIDERĂ ADMIS, DACĂ A TOTALIZAT 7 PUNCTE

## ACTIVITATEA 9

### EVALUARE -PROIECT

TEMA : INSTALAȚIA DE GUVERNARE

ELEVUL: Nume , Prenume, clasa

CONTEXTUL DE REALIZARE: la sfârșitul anului școlar cu asistență interdisciplinară asigurată de un colectiv de cadre didactice, monitorizarea fiind realizată de profesorul de la disciplina de specializare în meserie și de maestrul instructor

SARCINI:

- întocmirea documentației tehnice pentru tema "Instalația de guvernare" (părți scrise și desenate)
- elemente componente ale instalației de guvernare
- clasificarea cârmelor
- construcția instalației de guvernare
- mașinile de cârmă
- îmbunătățirea manevrabilității navei
- montarea instalației de guvernare
- lucrări de întreținere curentă
- lucrări de reparație a instalației de guvernare
- probe după reparare
- N.T.S.M
- întocmirea portofoliului de practică:
  - fișe individuale de observație în care elevul să urmărească diferite aspecte ale procesului tehnologic
  - documentații tehnice accesibile elevului
  - fișe de lucru
  - fișe de evaluare concepute de maestru pentru această activitate

ETAPE:

- documentare
- întocmire documentație specifică proiectului
- întocmirea portofoliului de practică
- evaluare finală

RESURSE

- materiale:
  - formulare
  - fișe de lucru
  - fișe de evaluare
  - fișe tehnologice
  - fișe de documentare
  - manuale, tabele, standarde, adrese internet

MODULUL: Exploatarea instalațiilor electromecanice navale

-scule , dispozitive, verificatoare

- umane:

-colectiv interdisciplinar de profesori

-profesori de specialitate

-profesori de discipline de cultură generală(matematică, informatică, limba și literatura română)

-elevi

AUTOEVALUARE:

- autoevaluare de parcurs
- evaluare de parcurs
- evaluare finală

BIBLIOGRAFIE INDICATĂ

### 3.3 FIȘA DE PROGRES ȘCOLAR

Acest format de fișă este un instrument detaliat de înregistrarea a progresului elevilor. Pentru fiecare elev se poate realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, acesta permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, furnizând în același timp informații relevante pentru analiză.

#### MODULUL(UNITATEA DE COMPETENȚĂ)

Numele elevului

Numele profesorului

Competențe care trebuie dobândite	data	Activități efectuate și comentarii	data	Aplicare în cadrul unității de competență	Evaluare		
					bine	Satisfăcător	refacere
Comentarii			Priorități de dezvoltare				
Competențe care urmează să fie dobândite pentru fișa următoare			Resurse necesare				

**Competențe care trebuie dobândite**-Pe baza evaluării inițiale, ar trebui să se poată identifica acele competențe pe care elevul trebuie să le dobândească la finele parcurgerii modulului. Fișa este făcută pentru a evalua, în mod separat evoluția legată de diferite competențe. Aceasta înseamnă specificarea competențelor tehnice generale și competențe pentru abilități cheie

**Activități efectuate și comentarii**-Aici ar trebui să se poată înregistra tipurile de activități efectuate de elev, materiale utilizate și orice alte comentarii suplimentare care ar putea fi relevante pentru planificare sau feedback

**Aplicare în cadrul unității de competență**-Aceasta ar trebui să permită profesorului să evalueze măsura în care elevul și-a însușit competențele tehnice generale, tehnice specializate și competențele pentru abilități cheie, raportate la cerințele pentru întreaga clasă. Profesorul poate indica gradul de îndeplinire a cerințelor prin bifarea uneia din următoarele trei coloane

**Priorități pentru dezvoltare**-Partea inferioară a fișei este concepută pentru a privi înainte și a identifica activitățile pe care elevul trebuie să le efectueze în perioada următoare ca parte a modulelor viitoare. Aceste informații ar trebui să permită profesorilor să pregătescă elevul pentru ceea ce va urma.

**Competențe care urmează a fi dobândite**-Profesorul înscrie competențele care urmează a fi dobândit

**Resurse necesare**- aici se pot înscrie orice fel de resurse speciale solicitate: manuale, seturi de instrucțiuni, fișe de lucru, care ar putea reprezenta o sursă de informare suplimentară pentru un elev ce nu a dobândit competențele cerute



## IV SOLUȚII ȘI SUGESTII METODOLOGICE

### 4.1 SOLUȚII

#### ACTIVITATEA 1

##### FL1-

1.a-umplere, b.în afara,c.ridicare, d.inundare

3.se execută,se repară, se echipează, se dotează

4.1-c,2-h,3-a,4-d,5-f,6-b

#### ACTIVITATEA 2

##### FL2-

sarcina 1.

FT 1-6,7,5,8/Fig 2-1,2,3,4

Sarcina 2 :a,b

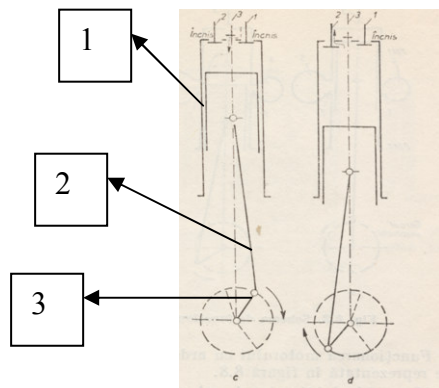
##### FL3-

2.a-aluminiu,material plastic

2.b-termoizolarea corpului bărcii cu azbest/stropirea operei moarte

#### ACTIVITATEA 3

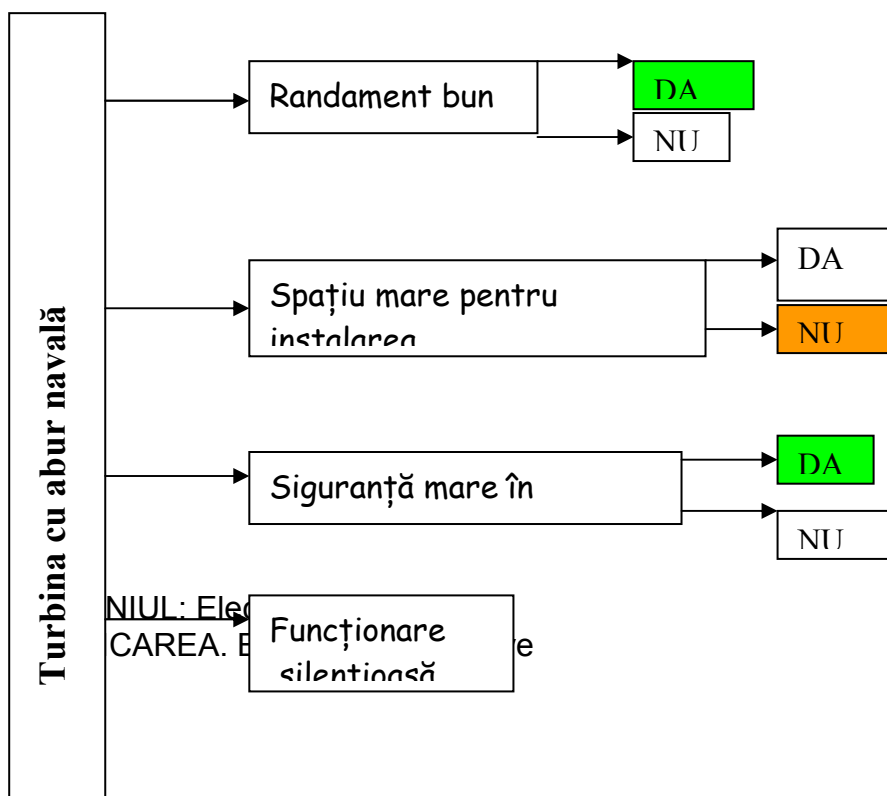
##### FL4-

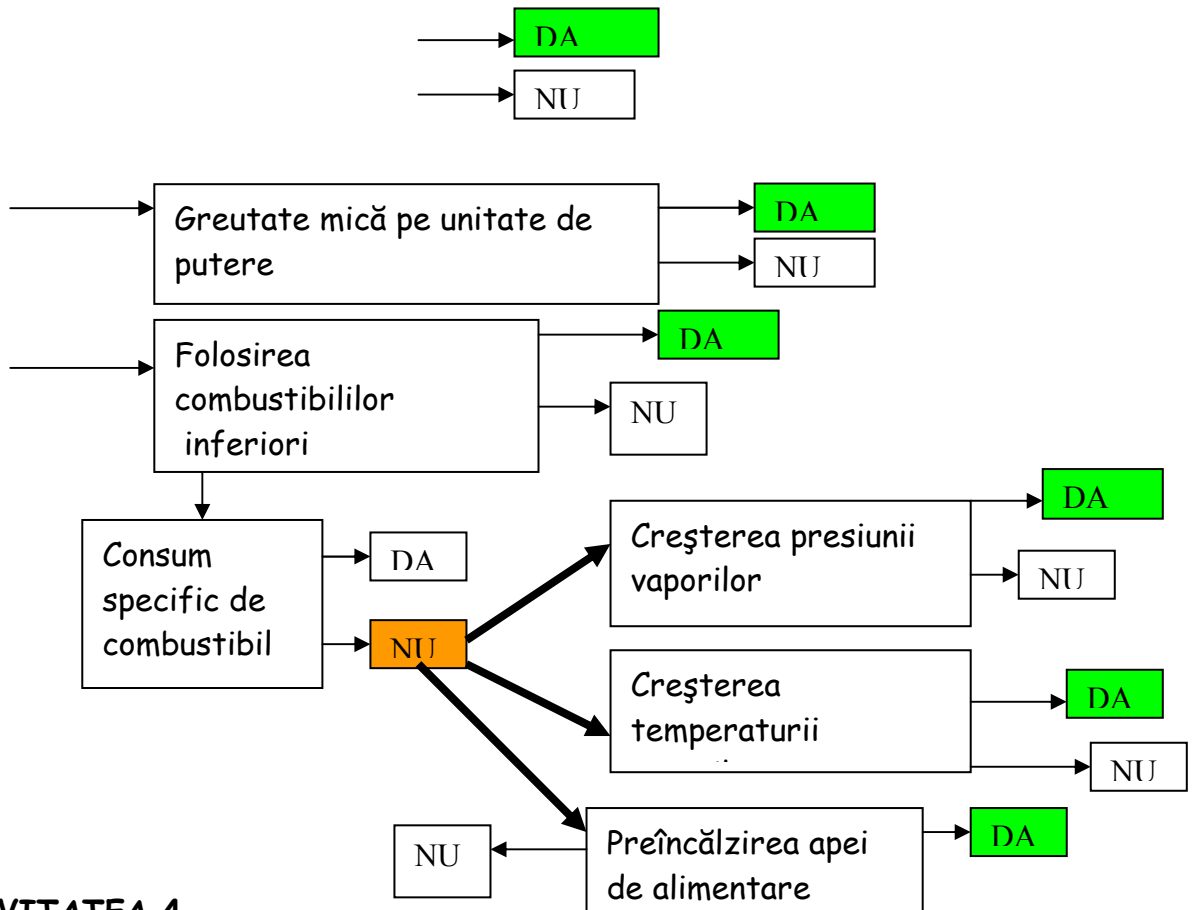


Sarcina 1: 1. piston, 2. bielă, 3. manivelă

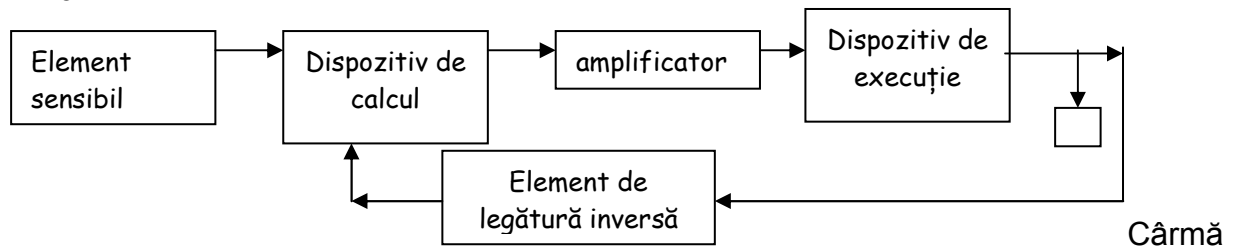
Sarcina 2: a-F,b-A,c-A,d-F

FL5-pentru autoevaluare se va utiliza fișa transparentă de mai jos FAE 1





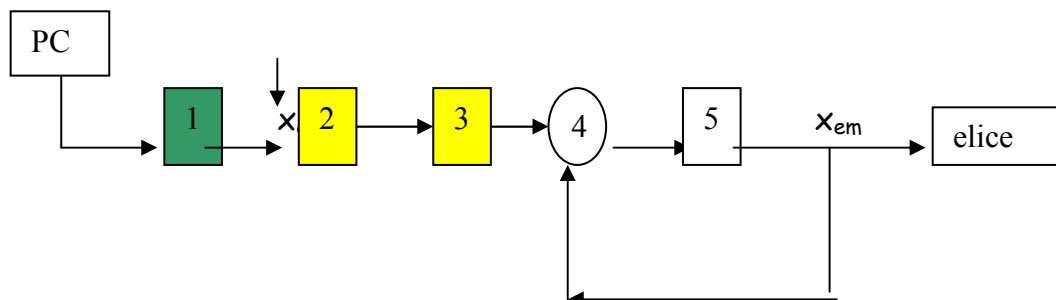
**ACTIVITATEA 4  
FL6**



**ACTIVITATEA 5  
FL7**

Sarcina 3. 1-h,2-e,3-g,4-f,5-a,6-d,7-b,8-c  
Sarcina 4. a.9,10,13,18 ;b. 21, ;c 5,6,7,15,16 ; d. 4,8,14

**ACTIVITATEA 6  
FL8-FAE 2**

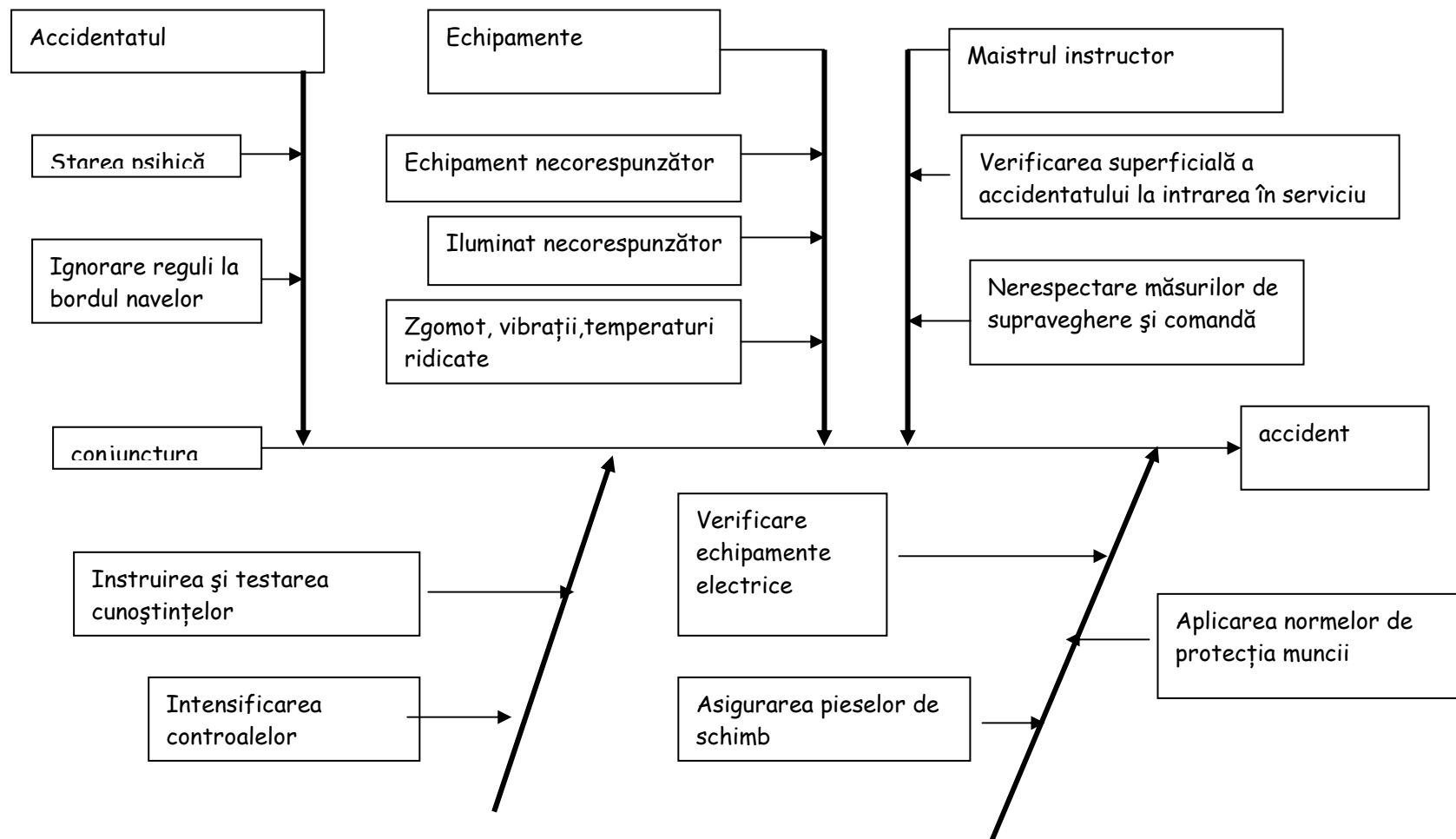




**ACTIVITATEA 7**

**FIȘA DE LUCRU 11-lucrul în echipă-FAE 4**

3. Pentru autoevaluarea elevului se va utiliza fișa transparentă de mai jos



## ACTIVITATEA 8 TEST DE EVALUARE

1. 1a- manevrabilitatea navei

1.b-2

1.c-2

2. a.-F,b-A,c-A,d-F

3. 1-a,2-h,3-e,4-g,5-f,6-b

4.

a-chei de armare

b-șahuri(puțuri de mașini și căldări)

c-sistem de telegraf

d-motoare cu aprindere prin scânteie

Se recomandă ca rezultatele activităților desfășurate și ale evaluărilor să fie colectate și organizate astfel încât să poată fi regăsite cu ușurință:

- elevilor le pot fi necesare pentru actualizare, pentru reluarea unor secvențe la care nu au obținut un feed-back pozitiv;
- profesorilor le pot fi necesare ca dovezi ale progresului înregistrat de elevi și ca dovezi de evaluare

Portofoliul pentru acest Modul va cuprinde :

- *Glosar de termeni, eventual cu traducerea in limba engleză, în felul acesta se va realiza interdisciplinaritatea educație tehnică-cultură generală.*
- *toate Fișele de documentare cu completări făcute de profesor la orele de curs.și elevi cu cunoștințele dobândite la orele de laborator*
- *Fișe de lucru pentru diferite activități/exerciții*
- *Indrumări despre cum se pot obține cele mai mari note în cadrul activităților de autoevaluare*
- *Adrese internet, material bibliografic*
- *Indicații despre lucrul în echipă cu observații ale profesorului și eventual ale psihologului școlar , observații care pot ajuta viitorul absolvent să se integreze mai bine la locul de muncă.Observație: intervenția psihologului școlar se va face cu aprobarea părinților și a elevului.Deasemeni pentru ca elevul sa se autoevalueze în cadrul grupului de lucru*
- *Rezumatul rezultatelor obținute, prin care elevul descrie cu propriile cuvinte modul în care și-a dezvoltat competențele cheie prin efectuarea activităților(lucrul în echipă, comunicare și numerație, rezolvare de probleme)*
- *Foarte important :in acest portofoliu este necesar sa fie cuprinse și normele de tehnică a securității muncii, în atelierul școală și la locul de desfășurare a instruirii practice la agentul economic.*
- *Declarație a elevului prin care acesta se implică în găsirea soluțiilor pentru îmbunătățirea activităților viitoare,planuri de viitor, comentariile profesorului*
- *Fișa de progres școlar*

### 4.3 SUGESTII METODOLOGICE ÎNDRUMĂRI PRIVIND MODALITĂȚI DE EVALUARE

Modulul "Exploatarea instalațiilor electromecanice navale", este construit prin agregarea competențelor cuprinse în unitățile de competență: **Igiena și securitatea muncii, lucrul în echipa**

Conținuturile propuse în modul constituie baza, privind folosirea corectă a terminologiei navale, descrierii instalațiilor, blocurilor funcționale din structura sistemelor automate navale, precum și aplicarea legislației și reglementărilor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor

Competențele vizate vor fi formate prin folosirea metodelor de predare-învățare activ-participative.

Se recomandă alegerea metodei în funcție de obiectivele propuse: discuția în grup, problematizarea, învățarea prin descoperire dirijată, rezolvarea de exerciții și probleme

#### **Învățarea prin descoperire dirijată**

În posesia adevărului științific se poate ajunge pe trei căi:

- prin transmiterea și receptarea integrală a informațiilor;
- prin dirijarea activității în mod riguros din exterior;
- prin descoperirea de către elevi a informațiilor și a tehnicilor de operare (dirijare neriguroasă).

Prima cale constă într-un transport de informații de la profesor la elev, cu intenția ca informațiile să fie receptate de elevi și utilizate în practică. Înțelegerea cunoștințelor nu se realizează ușor pe calea transmiterii și receptării.

De exemplu :instalația de guvernare, instalația de lansare a bărcilor de salvare, instalații amplasate în compartimentul de mașini, distribuția energiei la bordul navei

**.Fișele de lucru** cuprind indicații cu privire la instalația de guvernare, instalația de lansare a bărcilor de salvare, instalații amplasate în compartimentul de mașini, distribuția energiei la bordul navei

Fișele de lucru prezintă următoarele avantaje:

- câștig de timp, elevii nefiind obligați să copieze un text;
- pot fi reținute pentru verificare de profesor;
- oferă posibilitatea activității diferențiate a elevilor

**Fișele de lucru executate pe grupe de elevi** sub îndrumarea profesorului au ca scop verificarea experimentală a unor noțiuni teoretice, cât și formarea la elevi a unor priceperi și deprinderi practice.

Astfel de lucrări se pot folosi în cadrul lecțiilor de recapitulare. La aceste lecții, prin analiza rezultatelor obținute, a observațiilor, a interpretării și concluziilor supuse discuției întregului colectiv al clasei se pot cuprinde cât mai multe aspecte ale cunoștințelor teoretice însușite în cadrul unui capitol sau a mai multor capitole.

**Evaluarea continuă și sumativă** care se realizează în cadrul parcurgerii modulului "Exploatarea instalațiilor electromecanice navale ,, urmărește obținerea competențelor vizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Nivelul de performanță se apreciază:

\* la orele de cultură de specialitate prin:

-teste ce conțin itemi cu răspunsuri la alegere, adevărat/fals, tip pereche, tip eseu.

\* la orele de instruire practică prin:

-întocmirea corectă a referatelor  
-reprezentarea lucrărilor efectuate  
-rezolvarea problemelor care pot să apară în timpul efectuării lucrărilor practice  
-comportamentul elevului în cadrul ședințelor de lucru (lucrul în echipă, asumarea responsabilității, corectitudinea îndeplinirii sarcinilor de lucru).

**MINIPROIECTE** prin care se evaluează metodele de lucru , utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect

**PORTOFOLIU** ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor

**TESTELE DE EVALUARE** trebuie concepute în colaborare cu agentul economic astfel încât să existe garanția că evaluarea va fi în concordanță cu cerințele pentru ocuparea unui loc de muncă în cadrul firmei respective, având la bază standardele de pregătire profesională, elaborate pentru calificarea electromecanic nave

#### **4.4 SUGESTII PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ÎNVĂȚĂRII**

1. Utilizarea materialelor prezentate de profesor
2. Utilizarea internetului pentru găsirea informațiilor suplimentare
3. Realizarea unor referate individual sau în echipă , care vor fi prezentate în fața clasei, astfel încât , veți căpăta deprinderea de a comunica , necesară la locul de muncă și în lucrul în echipă
4. Imaginați jocuri de rol ,
5. Foarte important: în fiecare activitate desfășurată să apelați la cunoștințe dobândite la alte obiecte de studiu, sau la modulele parcurse în anii anteriori

## V. BIBLIOGRAFIE

- Dr.ing.TITU TURCOIU, ing GHEORGHE CATRINESCU Comanda , supravegherea și protecția motorului naval-Editura Tehnică București 1984
- PAUL BUTUȘINĂ, PETRE CHIȚU -Navigație și aparate de navigație-manual pentru clasa a XI-a licee industriale cu profil de marină -Editura Didactică și Pedagogică București 1989
- CEAPĂ VASILE-Mașini și instalații navale-manual pentru licee de specialitate Editura Didactică și Pedagogică București 1971
- I.R. FREIDZON-Acționarea electrică a mecanismelor navale-traducere și adaptare din limba rusă-Editura Tehnică București 1979
- Ing. CEAPĂ VASILE , ing. FELDSTEIN BORIS "Construcția , întreținerea și repararea navelor"pentru școli de maiștri Editura Didactică și Pedagogică - București 1971
- E. PĂTRĂUCEANU , A BIDOAIIE "Construcții metalice -nave"manual pentru licee industriale Editura Didactică și Pedagogică -București 1978

[ro.wikipedia.org/wiki/marina](http://ro.wikipedia.org/wiki/marina)

[www.protectiamuncii.ro/legislation/nssm.shtml](http://www.protectiamuncii.ro/legislation/nssm.shtml)

[www.bicau.ro/static/standarde](http://www.bicau.ro/static/standarde)

[www.roman.ro/index.php](http://www.roman.ro/index.php)

[www.electroputere.ro/ro](http://www.electroputere.ro/ro)

[www.profitromania.ro/det](http://www.profitromania.ro/det)

SUCCES





