

Denumire laborator: **Motoare cu ardere internă și instalații de propulsie**

Catedra: **Sisteme Termice și Ingineria Mediului**

Descriere generală

În cadrul laboratorului se efectuează activități didactice și de cercetare din domeniul motoarelor cu ardere internă și a instalațiilor energetice cu acestea.

Activitățile de cercetare efectuate sunt specifice direcțiilor:

- Optimizarea regimurilor de funcționare ale instalațiilor energetice cu motoare cu ardere internă.
- Combaterea poluării produsă de instalațiile energetice cu motoare cu ardere internă.
- Diagnosticarea funcționării instalațiilor energetice cu motoare cu ardere internă.
- Analiza vibroacustică a instalațiilor energetice cu motoare cu ardere internă.
- Combaterea vibrațiilor și zgomotelor din instalațiile energetice cu motoare cu ardere internă inclusiv din cele de propulsie navale.
- Protecția mediului și conservarea energiei.

Activitățile didactice sunt reprezentate de lucrările de laborator efectuate cu studenții din anii 3 și 4 de la specializarea Sisteme și Echipamente Termice și studenții de la specializarea Nave și Arhitectură Navală.

Lucrări de laborator

Disciplina Motoare cu ardere internă, 2L (III SET) :

- L1 – Prezentarea și funcționarea m.a.i. 4T și 2T.
- L2 – Parțile fixe și mobile ale mecanismului motor.
- L3 – Sistemul de distribuție: organologie, rol, funcționare, stabilirea fazelor distribuției la m.a.i. 2T și 4T.
- L4 – Instalația de alimentare prin injecție la m.a.s.
- L5 – Instalația de aprindere la m.a.s.
- L6 – Instalația de alimentare la m.a.c, clasică și commonrail.
- L7 – Instalația de ungere și răcire a m.a.i.
- L8 – Instalația de supraalimentare a m.a.i supraalimentate.
- L9 – Determinarea experimentală a parametrilor efectivi.
- L10 -- Determinarea experimentală a caracteristicii de turație.
- L11 – Determinarea experimentală a caracteristicii de sarcină.
- L12—Determinarea experimentală a pierderilor mecanice.
- L13—Lansarea și inversare sens marș pentru motorul naval MAN.
- L14 – Bilanțul energetic al unei instalații energetice.

Disciplina Instalații de propulsie navale, 1L (IV AN, IV SEN):

- L1 – Organologia mașinilor navale.
- L2 – Stabilirea diagramei indicate și a diagramei polare de distribuție pentru motoarele în 2 timpi și 4 timpi.
- L3 – Instalațiile auxiliare ale motoarelor cu aprindere prin comprimare navale.
- L4 – Determinarea pe cale experimentală a parametrilor efectivi la motoarele cu aprindere prin comprimare.
- L5 – Determinarea pe cale experimentală a pierderilor mecanice la motoarele cu aprindere prin comprimare.
- L6 – Bilanțul energetic al motoarelor cu aprindere prin comprimare.
- L7 – Determinarea caracteristicilor mecanice ale motoarelor cu aprindere prin comprimare.

Disciplina Instalații de masini, 1L (IV SEN):

- L1 – Instalația de alimentare cu combustibil la motoarele navale.
- L2 – Instalația de ungere a motoarelor navale.
- L3 – Instalația de răcire a motoarelor navale .
- L4 – Instalația de lansare a motoarelor navale.
- L5 – Instalația de inversare sens marș a motoarelor navale.
- L6 – Instalația de automatizare, control și comandă de la distanță.
- L7 – Pregătirea și pornirea motorului naval MAN din laborator.

Disciplina Acționări cu motoare cu ardere internă, 1L (IV SET):

- L1 – Construcția și funcționarea ambreiajelor mecanice și electromagnetice.
- L2 – Cutii de viteze în trepte cu doi și trei arbori.
- L3 – Sisteme de cuplare a treptelor în CV, sincronizatoare.
- L4 – Cutii de viteze planetare.
- L5 – Determinarea experimentală a caracteristicilor de propulsie și de consumator.
- L6 – Cutii de viteze continue cu elemente elastice și CV hidraulice.
- L7 – Transmisii electrice și hibride.

I. DOTARE LABORATOR

1. Stand cu motor naval M.A.N, reversibil ,4TS(supraalimentat) ($P_e=920\text{CP}$ / 500 rot/min; 8 cilindri in linie), Fig. 1, Fig.2, Fig. 3



Fig. 1



Fig. 2

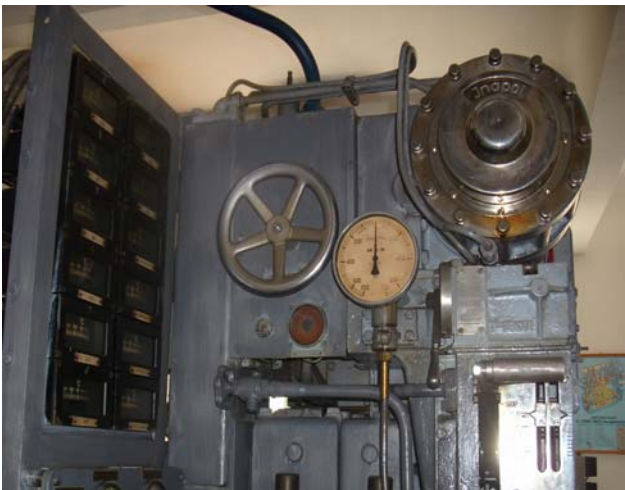


Fig. 3

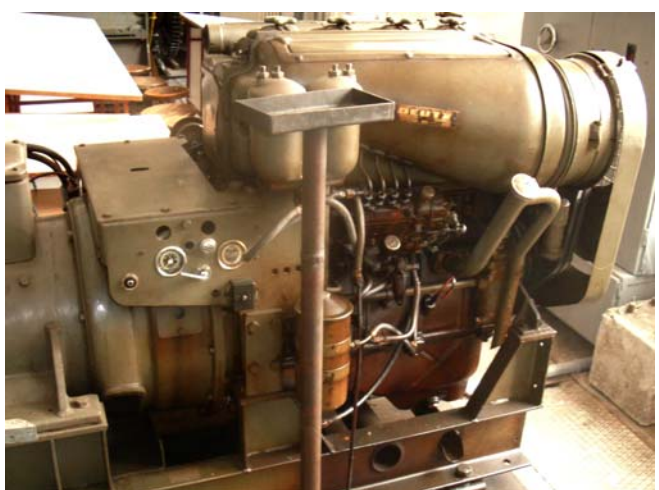


Fig. 4

2. Stand cu motor m.a.c DEUTZ , diesel generator ($P_e=30\text{kW}$ / 1500 rot/min , 4 cilindri in linie), echipat cu generator de curent continuu ($U=230\text{ V}$, $I=130\text{A}$), Fig. 4

3. Stand cu motor m.a.c 4T , D115 ($P_e = 45CP / 2400 \text{ rot/min}$, 4 cilindri in linie), Fig. 5, echipat cu frână hidraulică Schonebeck, dotat cu **echipament electronic pentru testarea motoarelor** conectat la modul automat programabil CBM 500, echipament care conține:



Fig. 5

- 17 traductoare pentru parametrii măsurati pe stand.
- Modul multiplexor prevăzut cu cordon de legatura la cele 17 traductoare dispuse pe standul de probă.
- Automat programabil.
- Dispozitiv de afișare, care oferă posibilitatea de vizualizare a câte 4 parametri simultan.
- program de calcul care permite achiziția valorilor mărimilor măsurate, transmiterea către un PC și prelucrarea grafică a acestora. Măsoară și afișează simultan: temperatura apei de răcire, temperatura uleiului, temperatura gazelor arse, presiunea uleiului, presiunea de supraalimentare, presiunea de vacuum, presiunea statică a gazelor arse, presiunea dinamică a gazelor arse, presiunea gazelor la intrarea în turbină, momentul rezistent, turația, umiditatea, unghiul de avans.

Calculează valorile pentru următorii parametrii: putere, consumul orar, consumul specific efectiv ;

Crează și listează trei tipuri de rapoarte,

continând valorile măsurate, valorile lor medii (calculate pentru intervalele de timp de măsurare), valorile corespunzătoare condițiilor de încărcare maximă pentru un motor selectat. Afișează sub formă grafică variația în timp a parametrului sau parametrilor selectați.

4. Stand cu motor m.a.c D103 ($P_e = 65 CP / 1850 \text{ rot/min}$, 4 cilindri in linie) prevăzut cu frână hidraulică pentru simularea diverselor regimuri de funcționare .

5. Stand cu motor m.a.c , MB 836 Db , 4T supraalimentat ($P_e = 432CP / 1320 \text{ rot/min}$, 6 cilindri în linie) prevăzut cu frână hidraulică Schenck, Fig. 6, Fig. 7 .



Fig. 6



Fig. 7

6. Stand cu motor m.a.c 4T , D36 M ($P_e= 45CP / 1500 \text{ rot/min}$) prevăzut cu frână hidraulică tip Froude, Fig. 8;



Fig. 8

7. Stand pentru încercarea și reglarea pompelor de injecție și determinarea caracteristicilor injectoarelor, prevăzut cu motor de curent continuu cu dispozitiv de reglare a turației.

8. Stand pentru încercarea și reglarea carburatoarelor.

9. Stand cu motor m.a.s. 4T ($P_e=50CP / 5500 \text{ rot/min}$, 4 cilindri in linie) echipat cu cutie de viteze în trepte (5+1) și transmisie cardanică, Fig. 9 ;



Fig. 9



Fig. 10

10. Stand cu motor m.a.s. 4T ($P_e=22CP / 5500 \text{ rot/min}$, 2 cilindri in linie) echipat cu cutie de viteze în trepte (4+1) și transmisie transversală, Fig. 10 ;

11. Motor M503 (3700 CP, motor în stea, 42 cilindri), Fig. 11.

12. Turbină cu gaze pentru propulsia aeronavelor, Fig. 12.

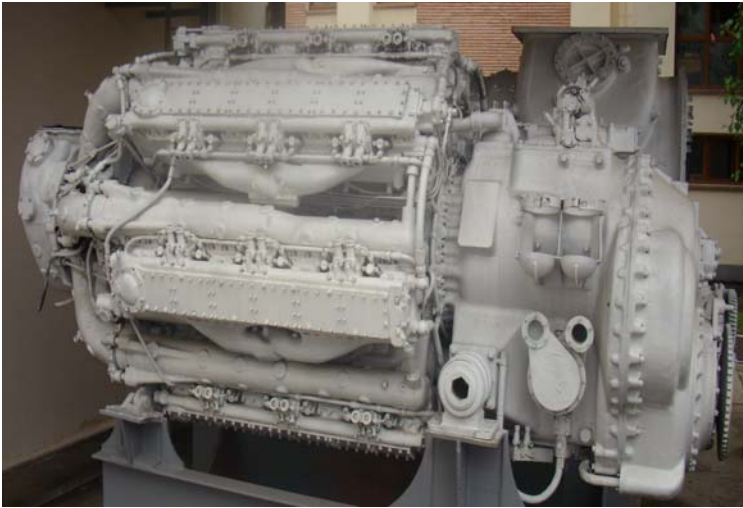


Fig. 11



Fig. 12

13. Turbină cu abur pentru propulsia navală, Fig. 13.



Fig. 13

14. Mașină de pas pentru comanda propulsoarelor navale tip elice cu pas reglabil (EPR), Fig. 14;

15. Machetă de mașină alternativă cu abur, Fig. 15.



Fig. 14



Fig. 15

II. ECHIPAMENTE DE MĂSURĂ ȘI ACCESORII

1) **Analizor de gaze de evacuare** pentru motoare cu ardere internă model ULTIMA 600 alcătuit din :

- unitatea centrală de analiză și procesarea datelor; indicator turație;
- opacimetru; sondă de temperatură;
- suport rulant; telecomandă în infraroșu; imprimantă;

Măsoară: CO, CO corectat, CO₂; O₂; HC, lambda, K, temperatură gaze arse și ulei de ungere.

2) **Echipament electronic pentru testarea motoarelor** echipat cu modulul automat programabil CBM 500, echipament care conține:

- 17 traductoare pentru parametri mășurați pe stand.
 - Modul multiplexor prevăzut cu cordoane de legatura la cele 17 traductoare dispuse pe standul de probă.
 - Automat programabil.
 - Dispozitiv de afișare, care oferă posibilitatea de vizualizare a câte 4 parametri simultan.
 - program de calcul care permite achiziția valorilor mărimilor măsurate, transmiterea către PC și prelucrarea grafică a acestora;
- Măsoară și afișează simultan: turația, momentul, temperatura lichidului de răcire, temperatura uleiului, temperatura gazelor arse, presiunea uleiului, presiunea de supraalimentare, presiunea de vacuum, presiunea statică a gazelor arse, presiunea dinamică a gazelor arse, presiunea gazelor arse la intrarea în turbina grupului de supraalimentare, umiditatea, unghiul de avans pentru m.a.s. Calculează valorile pentru următorii parametri: putere, consumul orar, consumul specific efectiv; Creează și listează trei tipuri de rapoarte, conținând valorile măsurate, valorile lor medii, valorile corespunzătoare condițiilor de încărcare maximă pentru un motor selectat. Afișează sub formă grafică variația în timp a parametrului sau parametrilor selectați.

3) **Aparatura Disa Elektronik** pentru măsurarea prin metode electrice a mărimilor neelectrice din instalațiile energetice cu mașini termice cu piston, care cuprinde următoarele elemente principale:

- Osciloscop cu două spoturi de înaltă precizie, tip 51B00 DC, indicator universal;
- Amplificator stabilizator , tip 51 BO1 DC ;
- Amplificator și convertor de reactanță , tip 51B02; Amplificator și temporizator , tip 51BO5;
- Traductor pentru presiune înaltă , tip Pu 1a; Traductor pentru presiune joasă, tip Pu 2a;
- Traductor vibrații, tip Pu 3a ; Traductor de presiune, pentru domeniu larg , tip Pu 4a;
- Traductor pentru deplasări , tip 51D05; Traductor de presiune pentru ulei, tip 51D06;
- Traductor pentru deplasări, tip 51D11; Traductor pentru vibrații torsionale, tip 51D07;
- Traductor pentru măsurarea deplasărilor pistonului motoarelor cu ardere internă (traductor de cursă, tip 51D16;

4) **Aparatura pentru achiziții și analiza datelor** produsă de firma National Instruments, S.U.A.:

- placă achiziții de date National Instruments PCI-MI0-16E-1 și conditioner de semnal tip ELCO TS-2015;

5) **Aparatura Bruel & Kjaer** pentru măsurători de vibrații și acustice, care cuprinde următoarele elemente principale:

- Analizor de vibrații portabil, tip 3513 , compus din vibrometru tip 2511 și filtru tip 1621;
- Generator de zgomot , tip 1402; Analizor de frecvență , tip 2112;
- Preamplificator de semnal , tip 1606 ; Analizor de nivel acustic , tip 3330;
- Accelerometre piezoelectrice tip: 4332 , 4333 , 4334 , 4335 , 4338 , 4339 , 4340 , 4343 , 4344 , 4345 , 8301 , 8302 , 8303 , 8304 , 8305 , 8306 , 8307 , 8309;