

UNIVERSITATEA "Dunărea de Jos" din GALAȚI
FACULTATEA : Inginerie Electrică și Electronică
CATEDRA : Electrotehnică, Mașini și Instalații Electrice
SPECIALIZARE: Electromecanică

**Tematica probei de verificare a cunoștințelor
fundamentale și de specialitate pentru
finalizarea studiilor promoției 2009**

- I. Examenul de diplomă la specializarea **Electromecanică** constă în **două probe**:
- **Proba 1**, evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate, se va desfășura *oral*, pe baza unor subiecte de sinteză din următoarele discipline:
 - Mașini electrice;
 - Acționări electrice;
 - Aparat și Instalații electrice;
 - Masurări electrice.
 - **Proba 2**, prezentarea și susținerea proiectului de diplomă.

Programa analitica pentru disciplina: MAȘINI ELECTRICE

1. Transformatorul electric monofazat

Ecuțiile funcționale: în regim dinamic; în regim staționar; Regimurile staționare; Caracteristicile și performanțele.

2. Transformatorul electric trifazat

Particularități constructive și funcționale; Conexiunile înfășurărilor și grupele de conexiuni; Funcționarea în sarcină asimetrică.

3. Transformatoare electrice speciale

Autotransformatorul; transformatoare de sudură.

4. Mașina asincronă

Regimurile energetice; Ecuțiile funcționale ale motorului asincron: în regim staționar; în regim dinamic; Caracteristicile motorului asincron trifazat; Motorul asincron monofazat; Pornirea motoarelor; Reglarea vitezei; Utilizarea mașinii asincrone pentru frânare.

5. Mașina sincronă

Regimurile energetice; Ecuțiile funcționale ale motorului sincron trifazat în regim staționar; Ecuțiile funcționale ale generatorului sincron trifazat în regim staționar; Caracteristicile motoarelor sincrone trifazate.

6. Mașina de curent continuu

Regimurile energetice; Caracteristicile motoarelor de c.c.; Regimurile tranzitorii la mașina de c.c.; Pornirea motoarelor de c.c.; Reglarea vitezei; Utilizarea mașinii de c.c. pentru frânare.

8. Analiza comparativă a mașinilor electrice

Analiza comparativă a caracteristicilor mecanice ale mașinilor de curent continuu și de curent alternativ (criterii de analiză: mărimea căderii de viteză de la mersul în gol la

mersul în sarcină; stabilitatea funcțională; versatilitatea în reglarea vitezei); Analiza comparativă a performanțelor motoarelor asincrone trifazate și a motoarelor sincrone trifazate (dimensiuni de gabarit la putere dată, cupluri dezvoltate la dimensiuni impuse, randament, factor de putere etc.); Analiza comparativă a metodelor de pornire indirectă ale mașinilor electrice de curent continuu și de curent alternativ (criterii de analiză: motivarea necesității pornirii indirecte a mașinilor electrice; analiza tehnico-economică a calității metodelor de pornire indirectă a mașinilor electrice).

BIBLIOGRAFIE

1. **Voncilă I., Călueanu D., Badea N., Buhosu R., Munteanu Cr., - Mașini electrice – Editura Fundației Universitare „Dunarea de Jos” din Galați, 2003.**
2. **Călueanu D., Teodorescu R., Berbeciu M., Badea N., - Mașini electrice – Note de curs – Universitatea „Dunarea de Jos” din Galați, 1994.**
3. **Fransua Al., Măgureanu R., - Mașini și acționări electrice. Elemente de execuție, Ed. Tehnică, București, 1986.**
4. **Bălă C., - Mașini electrice, Ed. Didactica și Pedagogica, București, 1982.**
5. **Richter R., - Mașini electrice, vol. I, II, III, IV, Ed. Tehnica, București, 1958 – 1960.**
6. **Nicolaide A., - Mașini electrice, vol. I, II, Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 1975.**
7. **Dordea T., - Mașini electrice, Ed. Didactica și Pedagogica, București, 1970.**
8. **Cioc I., Vlad I., Calotă G., - Transformatorul electric. Construcție. Teorie. Proiectare. Fabricare. Exploatare, Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 1989.**
9. **Câmpeanu A., - Mașini electrice, Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 1978.**

Programa analitică pentru disciplina: ACȚIONĂRI ELECTRICE

1. Dinamica acționărilor electromecanice.
2. Serviciile tip de funcționare ale motoarelor electrice. Diagramele de sarcină pentru sistemele tipice reale de acționare electrică.
3. Metode de alegere ale motoarelor electrice. Verificările tipice ale motorului ales.
4. Proiectarea schemelor electrice de forță și de comandă specifice sistemelor de acționare electrică. Reguli pentru elaborarea proiectelor de execuție.
5. Sisteme moderne de acționare cu motoare c.c..
6. Conducerea sistemelor de acționare cu m.a.. Sisteme de reglare în buclă închisă: principiul orientării după câmp, sisteme cu invertor de curent și de tensiune. Simularea numerică a sistemelor de acționare cu m.a..
7. Sisteme de acționare cu motoare sincrone de mare putere cu invertor în comutație naturală.
8. Recuperarea energiei în timpul frânării. Comanda numerică a motorului sincron cu magneți permanenți.
9. Criterii energetice pentru conducerea sistemelor de acționare electrice.
10. Elemente specifice diferitelor tipuri de acționări electrice industriale. Acționări electrice navale: mecanisme auxiliare de pe puntea navelor. Acționări metalurgice: laminoare de benzi subțiri, reglarea grosimii laminatelor. Acționarea turbomașinilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Fransua Al., Măgureanu R. – *Mașini și sisteme de acționări. Probleme fundamentale*, Editura Tehnică, București, 1978.
2. Fransua Al., Măgureanu R. – *Mașini și acționări electrice. Elemente de execuție*, Editura Tehnică, București, 1986.
3. Leonhard W. – *Control of Electrical Drives*, Springer Verlag, 1992.
4. Documentațiilor firmelor: ABB, Siemens, Telemecanique, Jeumont Schneider, IPA București.
5. Bivol I., Roșu E. – *Îndrumar de laborator pentru acționări electrice*, „Dunarea de Jos” din Galați, 1989.
6. Bivol I. – *Îndrumar de proiectare pentru acționări electrice*, uz intern, Universitatea ”Dunarea de Jos” Galați, 1990.
7. Bivol I. – *Acționări electrice moderne*, Editura Academica, Galați, 1999.

Programa analitică pentru disciplina: APARATE ȘI INSTALAȚII ELECTRICE

1. Bazele fizice ale aparatelor electrice

- a. Procese de comutație
- b. Procese termice
- c. Forțe electromagnetice
- d. Arc electric

2. Aparat electrice de comandă:

- Contactoare: definiție, funcționare, alimentarea circuitului de comandă, categorii de utilizare, caracteristici, simbolizare, alegere.
- Relee de timp, relee maximale de curent: construcție, simbol, funcționare, utilizare în schemele de acționări electrice;
- Relee și declanșatoare termice: funcționare, simbolizare, caracteristici, alegere.

3. Aparat electrice de distribuție:

- Întreruptoare automate: definiție, părți componente, funcții îndeplinite în instalații, caracteristici (capacitatea de rupere, caracteristica de protecție), alegere.
- Siguranțe fuzibile: definiție, părți componente, funcții îndeplinite în instalații, caracteristici (capacitatea de rupere, caracteristica de protecție), alegere.

4. Racordarea consumatorilor la rețeaua furnizorului. Rețele electrice de joasă tensiune. Semne convenționale de reprezentare; realizarea schemelor electrice de distribuție.

5. Elemente de proiectare a instalațiilor electrice

- Determinarea puterii cerute de receptoarele de energie electrică,
- Calculul puterii transformatoarelor din posturile de transformare, alegerea bateriilor de condensatoare
- Dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice: determinarea curentului de calcul și de vârf, alegerea conductelor electrice, alegerea aparatelor de comutație și protecție, verificarea căderilor de tensiune.

6. Instalații de protecție împotriva accidentelor prin electrocutare

- Acțiunea curentului electric asupra corpului uman, riscul de electrocutare.
- Măsuri de protecție împotriva electrocutării prin atingere directă și indirectă.

BIBLIOGRAFIE

1. **Comșa, D** – *Proiectarea instalațiilor electrice*, Editura Didactică și Pedagogică București, 1986;
2. **Pietrăreanu, E.** – *Agenda electricianului*, Editura Tehnică, București, 1986;
3. **Nemțeanu, G.** – *Instalații electrice* – Note de curs, Galați.
4. **Badea, N.** -*Procese și solicitări în aparate electrice* – Ed. Fundației Univ. Dunărea de Jos Galați – 2003.

PROGRAMA ANALITICĂ

Disciplina: *Măsurări electrice*

1. **Procesul de măsurare.** Măsurandul; metoda de măsurare. Aparatul de măsurat; caracteristici metrologice ale aparatelor de măsurat. Etaloane. Evaluarea erorilor și interpretarea rezultatelor măsurării.

2. **Instrumente electrice de măsurare analogice:** instrumente magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice, ferodinamice, electrostatice, de inducție, termice.

3. **Punți de măsurare.** Puntea simplă de c.c. și puntea simplă de c.a. în regim echilibrat și în regim dezechilibrat.

4. **Compensatoare electrice.** Compensatoare de c.c. Compensatoare de c.a. în coordonate polare, în coordonate rectangulare și de valoare efectivă.

5. **Aparate și instalații pentru măsurarea mărimilor electrice variabile în timp.** Compensatoare automate de tip integral și de tip proporțional. Punți cu echilibrare automată de tip integral și de tip proporțional. Înregistratoare. Osciloscopae.

6. **Dispozitive de raport.** Dispozitive de raport rezistive, capacitive și inductive: transformatoare de măsură, divizoare de tensiune inductive, comparatoare inductive de curent.

7. **Măsurarea analogică a tensiunii electrice.** Voltmetre analogice magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice cu redresor, electrostatice, termoelectrice.

8. **Măsurarea analogică a intensității curentului electric.** Ampermetre analogice magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice, cu redresor, termoelectrice, cu traductor Hall, cu transformatori de c.c..

9. **Măsurarea analogică a puterii electrice.** Măsurarea puterii în circuite de c.c.. Măsurarea puterii active în circuite monofazate; wattmetrul electrodinamic monofazat. Măsurarea puterii reactive în circuite monofazate: metode indirecte și varmetrul electrodinamic monofazat. Măsurarea puterii active în circuite trifazate: metode indirecte (3W, 1W, 2W) și metode directe utilizând wattmetre electrodinamice trifazate. Măsurarea puterii reactive în circuite trifazate: metode indirecte (3W, 1W, 2W) și metode directe utilizând varmetre electrodinamice trifazate.

10. **Măsurarea energiei electrice.** Măsurarea energiei electrice active în circuite monofazate; contorul monofazat de inducție. Măsurarea energiei electrice active în circuite trifazate; contoare trifazate de energie activă. Măsurarea energiei electrice reactive în circuite monofazate; contorul monofazat de energie reactivă alimentat cu tensiune auxiliară și contorul monofazat de energie reactivă cu șunt. Măsurarea energiei electrice reactive în circuite trifazate; contoare de energie reactivă trifazate alimentate cu tensiuni auxiliare și contoare de energie reactivă trifazate cu șunt.

11. **Măsurarea analogică a defazajelor și a factorului de putere.** Metode indirecte. Metode directe: fazmetrul electrodinamic monofazat și fazmetrul electrodinamic trifazat.

12. **Măsurarea analogică a frecvenței.** Metoda de punte. Metoda directă: frecvențmetre cu lamele vibrante, frecvențmetre ferodinamice, frecvențmetre cu redresor.

13. **Măsurarea parametrilor R, X și Z.** Măsurarea rezistențelor: metoda directă (ohmetre și megohmetre), metode de punte (Wheatstone, Thompson, megohm), metode indirecte (ampermetru + voltmetru, comparație, substituție). Măsurarea impedanțelor: metode de punte (punți pentru inductivități proprii, inductivități mutuale și capacități, punți cu transformatoare), metode indirecte.

14. **Măsurarea mărimilor de stare ale câmpului electromagnetic.** Măsurarea intensității câmpului electric. Măsurarea intensității câmpului magnetic: teslametre, fluxmetrul, galvanometrul balistic. Măsurarea mărimilor de material: rezistivitate, conductivitate, permitivitate, permeabilitate. Determinarea caracteristicilor statice și dinamice ale materialelor feromagnetice. Determinarea pierderilor în fier; aparatul Epstein.

Bibliografie

- [1] **ANTONIU, M.** - *Măsurări electrice și electronice*. Litografiat I.P. Iași 1976.
- [2] **BATRINA, I., DIMA, P., SIPOS, I.** - *Aparate de măsurat și măsurări numerice*, Ed. Tehnica, București 1976.
- [3] **BRASOVAN, I.** - *Măsurări electrice*, vol. I+II, Litografiat I.P. Timisoara 1985.
- [4] **BRASOVAN, I., GHERMAN, GH.** - *Măsurarea mărimilor electrice și magnetice*. Probleme, Ed. Facla, Timisoara 1978.
- [5] **DORDEA, R.** - *Măsurări electrice și electronice*, E.D.P. București 1975.
- [6] **ILIESCU, C., IONESCU-GOLOVANOV, C., SZABO, W., SZEKELY, I., BARBULESCU, D.** - *Măsurări electrice și electronice*, E.D.P. București 1983
- [7] **IONESCU, F.** - *Măsurări electrice, electronice și transductoare*, Litografiat I.P. București 1981
- [8] **LAZAROVICI, C.** - *Măsurări electrice și transductoare*. Litografiat I.P. București 1977;
- [9] **MANOLESCU, P., IONESCU-GOLOGANOV, C.** - *Măsurări electrice și electronice*, E.D.P. București 1980;
- [10] **MILEA, A.** - *Măsurări electrice. Principii și metode*, Ed. Tehnica, București 1980
- [11] **NICOLAU, ED., BELIS, M.** - *Măsurări electrice generale*, Ed. Tehnica, București, 1972
- [12] **NICOLAU, ED.** s.a. - *Măsurări electronice*. Ed. Tehnica, București, 1979
- [13] **IVAS S., BADEA N.** - *Măsurări electrice și electronice*, Editura Scriptor, Galați, 1999.
- [14] **IVAS S., BADEA N., VONCILĂ I.** - *Măsurări electrice - Îndrumar pentru lucrări de laborator*, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați, 1999.

Șef catedră,
Prof. dr. ing. Nicolae BADEA