

**DOMENIUL: ELECTRIC, ELECTROTEHNIC, ELECTROMECHANIC
CLASA a XII-a**

FAZA NAȚIONALĂ

I. PROBA SCRISĂ

Lista competențelor relevante:

- *Identifică mărimi electrice.*
- *Stabilește relații între mărimi electrice.*
- *Diferențiază componentele electrice.*
- *Verifică componentele necesare lucrării.*
- *Explică structura instalațiilor/sistemelor de măsurare.*
- *Execută operații pregătitoare pentru utilizarea tehnicilor de măsurare.*
- *Utilizează tehnici de măsurare pentru determinarea/monitorizarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale.*
- *Caracterizează sistemele de reglare automată.*
- *Prezintă funcționarea componentelor sistemelor de reglare automată.*
- *Analizează funcționarea sistemelor de reglare automată.*
- *Selectează componentele unui sistem de acționare specific domeniului.*
- *Realizează sisteme de acționare electrică.*
- *Urmărește funcționarea sistemelor de acționare electrică.*
- *Realizează circuite electrice de curent continuu.*
- *Realizează circuite electrice de curent alternativ.*
- *Utilizează aparate de curent alternativ de joasă tensiune.*
- *Identifică tipuri de circuite electronice.*
- *Evaluează performanțele circuitelor electronice.*
- *Conectează circuite electronice în echipamente și instalații.*
- *Identifică componentele sistemului energetic.*
- *Prezintă modul de obținere a energiei electrice.*
- *Compară liniile energetice de transport a energiei electrice.*
- *Analizează distribuția energiei electrice.*
- *Analizează construcția mașinilor electrice.*
- *Specifică parametri tehnici ai mașinilor electrice.*
- *Interpretează caracteristici electromecanice ale mașinilor electrice.*
- *Analizează construcția diferitelor tipuri de aparate electrice.*
- *Specifică parametri tehnici ai aparatelor electrice.*
- *Asigură funcționarea aparatelor electrice.*
- *Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.*
- *Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.*
- *Programează activități specifice locului de muncă.*
- *Describe conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate.*
- *Utilizează documentele sistemului calității.*
- *Utilizează procedurile de audit al calității.*
- *Aplică instrumente ale calității.*

Conținuturi tematice:

Electromagnetism:

- *Câmpul magnetic în vid. Forțe în câmp magnetic (Lorentz, Laplace, Ampere).*
- *Intensitatea câmpului magnetic. Tensiunea magnetică.*
- *Fluxul magnetic. Legea fluxului magnetic.*
- *Legea inducției electromagnetice.*
- *Producerea curentului alternativ.*

Procesul de măsurare și componentele sale:

- Mărimi fizice și unități de măsură utilizate în tehnică.
- Mijloace de măsurare.
- Metode de măsurare.
- Caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare.

Mijloace pentru măsurarea mărimilor tehnice caracteristice proceselor industriale:

- Geometrice: șublere și micrometre.
- Mecanice: manometre, vacuummetre.
- Termice: termometre, contoare termice.
- Electrice:
 - ampermetre; extinderea domeniului de măsurare al ampermetrului în curent continuu și în curent alternativ;
 - voltmetre; extinderea domeniului de măsurare al voltmetrului în curent continuu și în curent alternativ;
 - multimetre analogice și numerice;
 - ohmmetre;
 - wattmetre;
 - contoare electrice;
 - punți de măsurare: puntea Wheatstone

Sisteme de reglare automată:

- Schema de principiu.
- Mărimile care intervin în schema de principiu a unui sistem de reglare automată: de intrare (de referință), de reacție, abaterea, de comandă, de execuție (de reglare), de ieșire, perturbații.
- Componentele sistemului de reglare automată (rol, principiul de funcționare, elemente constructive, funcționare, alegerea din cataloage): traductoare de intrare și de reacție (traductoare rezistive, traductoare inductive, traductoare capacitive); elemente de execuție (electrice, pneumatice, hidraulice), elemente de comparație; regulatoare automate (reglarea nivelului, reglarea temperaturii, reglarea presiunii).

Prezentarea sistemelor de acționare electrică specifice domeniului:

- Definirea sistemului de acționare electrică.
- Rolul sistemului de acționare electrică în ansamblul tehnic din care face parte.
- Componentele sistemului de acționare (recunoaștere și rol funcțional): motoare electrice de acționare; aparate electrice necesare - de comutație, de protecție, de măsurare; conductoare și cabluri electrice.
- Semne convenționale utilizate în acționările electrice.
- Scheme electrice utilizate în acționările electrice (pornirea directă, inversarea sensului de rotație, reglarea turației motoarelor electrice).

Rezistoare:

- Clasificare, marcarea rezistoarelor, gruparea rezistoarelor.
- Circuite cu rezistoare, analiza circuitelor de curent continuu (legea lui Ohm, teoremele lui Kirchhoff, legea Joule-Lenz).

Componente electrice pasive:

- Bobine, condensatoare (clasificare, marcarea, gruparea, circuite cu condensatoare, comportarea în circuite de curent continuu și curent alternativ).

Surse de curent continuu:

- Clasificare, gruparea surselor, parametri nominali (tensiunea la borne, rezistența internă, tensiunea electromotoare).

Schema bloc a unei surse stabilizate de tensiune:

- Redresoare, filtre de netezire, stabilizatoare: schemă electrică, rol funcțional.

Amplificatoare:

- Amplificatoare de tensiune, de curent, de putere: reprezentări simbolice, rol funcțional.

Producerea energiei electrice:

- Producerea energiei electrice prin transformarea energiei termice.
- Producerea energiei electrice prin transformarea energiei hidraulice.
- Producerea energiei electrice prin transformarea energiei eoliene.
- Producerea energiei electrice prin transformarea energiei solare.

Transportul energiei electrice:

- Linii electrice subterane.
- Linii electrice aeriene.

Distribuția energiei electrice:

- Clasificarea consumatorilor de energie electrică.
- Scheme de racordare a receptoarelor unui consumator (scheme principale de distribuție în clădiri).

Construcția și funcționarea mașinilor electrice:

- Transformatorul: monofazat și trifazat (clasificare, principiul de funcționare, elemente constructive, conexiuni, semne convenționale).
- Mașina asincronă (clasificare, principiul de funcționare, elemente constructive, conexiuni, semne convenționale).
- Mașina sincronă (clasificare, principiul de funcționare, elemente constructive, conexiuni, semne convenționale).
- Mașina de curent continuu (clasificare, principiul de funcționare, elemente constructive, conexiuni, semne convenționale).

Regimuri de funcționare ale mașinilor electrice: motor, generator, frână, compensator, funcționare în gol, în scurtcircuit, în sarcină.

Caracteristici de funcționare ale mașinilor electrice.

Aparate electrice de joasă tensiune: simbol, construcție, funcționare:

- Aparate de comutație, de comandă, de reglare, de semnalizare, de protecție, de automatizări

Aparate electrice de înaltă tensiune: simbol, construcție, funcționare

- Aparate de comutație.
- Aparate de protecție la supratensiuni.

Componentele procesului de producție:

- Mărimi de intrare.
- Etape de realizare a procesului de producție.
- Mărimi de ieșire.

Tipuri de producție: individuală, în serie, în flux, de masă.

Documente utilizate la planificarea activităților specifice locului de muncă:

- Fișa de lansare a produsului/serviciului.
- Fișe tehnologice.
- Grafice.
- Planuri.

Conceptul de asigurarea calității, controlul calității, sisteme de calitate conform standardelor de calitate românești, europene și internaționale.

Asigurarea calității:

- Calitate internă.
- Calitate externă.
- Calitate totală.

Controlul calității:

- Evaluarea calității.
- Supravegherea calității.
- Inspecția calității.
- Verificarea calității.

II. PROBA PRACTICĂ

Lista competențelor relevante:

- *Identifică mărimi electrice.*
- *Stabilește relații între mărimi electrice.*
- *Diferențiază componentele electrice.*
- *Verifică componentele necesare lucrării.*
- *Explică structura instalațiilor/sistemelor de măsurare.*
- *Execută operații pregătitoare pentru utilizarea tehnicilor de măsurare.*

- *Utilizează tehnici de măsurare pentru determinarea/monitorizarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale.*
- *Realizează circuite electrice de curent continuu.*
- *Realizează circuite electrice de curent alternativ.*
- *Identifică tipuri de circuite electronice.*
- *Evaluează performanțele circuitelor electronice.*
- *Conectează circuite electronice în echipamente și instalații.*
- *Analizează construcția mașinilor electrice.*
- *Specifică parametri tehnici ai mașinilor electrice.*
- *Interpretează caracteristici electromecanice ale mașinilor electrice.*

Teme pentru Lucrări de laborator:

- Măsurarea indirectă a rezistenței electrice cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului.
- Măsurarea directă a rezistenței electrice cu ajutorul multimetrelor analogice și digitale.
- Măsurarea tensiunii electrice în curent continuu și curent alternativ după o schemă prescrisă.
- Măsurarea indirectă a puterii electrice în curent continuu cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului.
- Măsurarea directă a puterii electrice în curent continuu și alternativ monofazat.
- Măsurarea puterii electrice active în curent alternativ monofazat.
- Măsurarea energiei electrice active în curent alternativ monofazat.
- Utilizarea documentației tehnice specifice pentru identificarea componentelor pasive (rezistoare, condensatoare, componente electronice: diode, tranzistoare, punți redresoare).
- Lucrări practice de conectare a componentelor electrice pasive în circuite de curent continuu după o schemă elaborată.
- Lucrări practice de identificare a tipurilor de porți logice, prin măsurători, în conformitate cu tabela de adevăr.
- Divizorul de tensiune.
- Divizorul de curent.
- Redresor în punte.
- Vizualizarea tensiunilor de la intrarea și ieșirea unui surse de tensiune.
- Încercarea la gol a transformatorului monofazat.
- Încercarea la scurtcircuit a transformatorului monofazat.
- Pornirea motoarelor electrice asincrone.
- Simularea virtuală a circuitelor electrice și electronice cu ajutorul programului „Electronics Workbench” sau „Eagle” (legea lui Ohm, divizorul de curent, redresorul dublu alternanță tip punte-monofazat, punți logice, măsurarea rezistenței electrice).
- Aplicarea normelor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă.

Observație: *Prelucrarea și analizarea rezultatelor măsurării (calculare matematice, trasare de grafice și diagrame, comparare cu valori nominale sau limită, toleranțe) se poate face cu ajutorul calculatorului*

FAZA JUDEȚEANĂ

I. PROBA TEORETICĂ

Toate temele de la faza națională.

II. PROBA PRACTICĂ

Toate lucrările de laborator de la faza națională.

Bibliografie

1. S. Hilohi, D. Ghinea, Electrotehnica aplicată, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005.
2. Dragoș I. Cosma, Florin Mareș, Electrotehnică și măsurări electrice, Editura CD PRESS, București, 2010.
3. T. Gheorghiu, M. Tănăsescu, C. Ghețu, Măsurări tehnice, Editura Aramis, 2005.

4. Florin Mareș, Tatiana Bălășoiu și colectiv, Elemente de comandă și control pentru acionări și sisteme de reglare automată, Editura Economică – Preuniversitaria, București, 2002.
5. S. Hilohi, D. Ghinea, N. Bichir, Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005
6. Florin Mareș, Jana Popa, Ionel Ilie Conț, Aparate electrice – Auxiliar curricular pentru clasa a XI-a, Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2007.
7. Dragoș I. Cosma, Florin Mareș, Ghid pentru concursul pe meserii Școala Profesională, Editura Școala gălățeană, Galați, 2003.
8. Florin Mareș, Silviu Cristian Mirescu, Petru Cociuba, Daniela Carmen Macadon, Manual pentru școala de arte și meserii – calificarea profesională: lucrător în electrotehnică, Grup Editorial Art, București, 2006.
9. Florin Mareș, Silviu Cristian Mirescu, Petru Cociuba, Daniela Carmen Macadon, Manual pentru școala de arte și meserii – calificarea profesională: lucrător în electromecanică, Grup Editorial Art, București, 2006.
10. Dragoș Cosma, Florin Mareș, Aurelian Chivu, Gabriel Mihail Danielescu, Ioan Văidăhăzan, Teste și probleme electrotehnică și electronic, Editura Arves, Craiova, 2006.
11. D. Cosma, F. Mareș, D. Dick, A. Chivu, Electronică - Tehnologii și măsurări, Editura CD PRESS, București, 2008.
12. F. Mareș, T. Bălășoiu și col. Sisteme de automatizare și tehnici de măsurare în domeniu, Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2008.
13. F. Mareș și col. Circuite electronice – Laboratoare virtuale, Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2009.
14. D. I. Cosma, F. Mareș, Circuite electrice, Editura CD PRESS, București, 2009.
15. F. Mareș, D. I. Cosma, Sistemul energetic, Editura CD PRESS, București, 2012.
16. Jana Popa, Florin Mareș, Sinteze pentru examenul de bacalaureat, Modulul 2 Asigurarea calității, Editura Hyperion Craiova, 2008.
17. Olaru, M. Managementul Calității, Editura Economică, București, 1999
18. Olaru, M., A. Tanțău, Managementul producției și al calității, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2002.
19. Olaru, M., Tehnici și instrumente utilizate în managementul calității, Editura Economică, București, 2000.
20. Calitate – Terminologie comentată, Editura Tehnică, 2000
21. I. Măjinescu, Asigurarea calității - auxiliar curricular, Phare TVET 2006, Organizarea și planificarea producției – auxiliar curricular.