

## **DOMENIUL: ELECTRIC, ELECTROTEHNIC, ELECTROMECHANIC**

### **Calificările profesionale:**

***Tehnician în instalații electrice – clasa a XI-a, ruta directă***

***Tehnician electrotehnist - clasa a XII-a, ruta progresivă***

***Tehnician electromecanic – clasa a XII-a, ruta progresivă***

### **FAZA NAȚIONALĂ**

#### **I. PROBA SCRISĂ**

##### ***Modulul III: TEHNICI DE MĂSURARE ÎN DOMENIU***

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**16.1.** Explică structura instalațiilor/sistemelor de măsurare.

**16.2.** Execută operații pregătitoare pentru utilizarea tehnicilor de măsurare

**16.3.** Utilizează tehnici de măsurare pentru determinarea/ monitorizarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale

##### **1. Procesul de măsurare și componentele sale**

1.1. Mărimi fizice și unități de măsură utilizate în tehnică;

1.2. Mijloace de măsurare;

1.3. Metode de măsurare;

1.4. Caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare.

##### **2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor tehnice caracteristice proceselor industriale:**

2.1. geometrice: șublere și micrometre,

2.2. mecanice: manometre, vacumetre

2.2. termice: termometre, contoare termice

2.2. 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;
- ohmmetre;
- wattmetre;
- contoare electrice;
- punți de măsurare: puntea Wheatstone

##### ***Modulul IV : SISTEME DE AUTOMATIZARE***

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**18.1.** Caracterizează sistemele de reglare automată

**18.2.** Prezintă funcționarea componentelor sistemelor de reglare automată

**18.3.** Analizează funcționarea sistemelor de reglare automată

##### **1. Sisteme de reglare automată:**

1.1. Schema de principiu.

1.2. 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;

1.3. Componentele sistemului de reglare automată (rol, elemente constructive, funcționare, alegerea din cataloage): traductoare de intrare și de reacție; elemente de comparație; regulatoare automate; elemente de execuție

##### ***Modulul V – SISTEME DE ACȚIONARE ELECTRICĂ***

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**19.1.** *Selectează componentele unui sistem de acționare specific domeniului.*

**19.2.** *Realizează sisteme de acționare electrică*

**19.3.** *Urmărește funcționarea sistemelor de acționare electrică*

### **1. Prezentarea sistemelor de acționare electrică specifice domeniului**

1.1. Definirea sistemului de acționare electrică.

1.2. Rolul sistemului de acționare electrică în ansamblul tehnic din care face parte.

1.3. 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.

### **Modulul VI – CIRCUITE ELECTRICE**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

**20.1.** *Realizează circuite electrice de curent continuu*

**20.2.** *Realizează circuite electrice de curent alternativ*

**20.3.** *Utilizează aparate de c.a. de joasă tensiune*

#### **1. Rezistoare:**

1.1. Clasificare, marcarea rezistoarelor, gruparea rezistoarelor,

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

#### **2. Componente electrice pasive:**

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

#### **3. Surse de curent continuu**

3.1. Clasificare, parametri nominali (tensiunea la borne, rezistența internă, tensiunea electromotoare).

### **Modulul IX - CIRCUITE ELECTRONICE**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**21.1.** Identifică tipuri de circuite electronice

**21.2.** Evaluează performanțele circuitelor electronice.

**21.3.** Conectează circuite electronice în echipamente și instalații

1. Schema bloc a unei surse stabilizate de tensiune: redresoare, filtre de netezire, stabilizatoare (schemă electrică, rol funcțional).

2. Amplificatoare - de tensiune, de curent, de putere – (reprezentări simbolice, rol funcțional)

## **II. PROBA PRACTICĂ**

### **Teme pentru Lucrări de laborator**

1. Măsurarea indirectă a rezistenței electrice cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului
2. Măsurarea directă a rezistenței electrice cu ajutorul multimetrelor analogice și digitale
3. Măsurarea tensiunii electrice în curent continuu și alternativ după o schemă prescrisă
4. Măsurarea indirectă a puterii electrice în curent continuu cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului
5. Măsurarea directă a puterii electrice în curent continuu și alternativ monofazat
6. Măsurarea puterii electrice active în curent alternativ monofazat
7. Măsurarea energiei electrice active în curent alternativ monofazat
8. Utilizarea documentației tehnice specifice pentru identificarea componentelor pasive (rezistoare, condensatoare, componente electronice: diode, tranzistoare, punți redresoare)
9. Lucrări practice de conectare a componentelor electrice pasive în circuite de curent continuu după o schemă elaborată
10. Lucrări practice de identificare a tipurilor de porți logice, prin măsurători, în conformitate cu tabela de adevăr
11. Vizualizarea tensiunilor de la intrarea și ieșirea unui surse de tensiune

**12. 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**

***Modulul III - TEHNICI DE MĂSURARE ÎN DOMENIU***

Toate temele de la faza națională

***Modulul IV : SISTEME DE AUTOMATIZARE***

Toate temele de la faza națională

***Modulul V – SISTEME DE ACȚIONARE ELECTRICĂ***

Toate temele de la faza națională

***Modulul VI – CIRCUITE ELECTRICE***

Tema 1 și tema 2 de la faza națională

***Modulul IX CIRCUITE ELECTRONICE***

Tema 1 de la faza națională

**II. PROBA PRACTICĂ**

Temele: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12 de la faza națională

**Bibliografie**

1. S. Hilohi, D. Ghinea, Electrotehnica aplicată, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005
2. T. Gheorghiu, M. Tănăsescu, C. Ghețu, Masurari tehnice, Editura Aramis, 2005
3. Florin Mareș, Tatiana Bălășoiu și colectiv, Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată, Editura Economică – Preuniversitaria, București, 2002
4. S. Hilohi, D. Ghinea, N. Bichir, Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2005
5. Florin Mareș, Jana Popa, Ionel Ilie Conț, Aparat electrice – Auxiliar curricular pentru clasa a XI –a, Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2007
6. N. Mira, C. Neguș, Instalații și echipamente electrice, Manual pentru clasele XI– XII, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1992
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 Vădăhăzan, Teste și probleme electrotehnică și electronic, Editura Avres, Craiova – 2006
11. D. Cosma, F. Mareș, D. Dick, A. Chivu, Electronică - Tehnologii și măsurări, Editura CD PRESS, București – 2008

## **DOMENIUL: ELECTRIC, ELECTROTEHNIC, ELECTROMECHANIC**

### **Calificările profesionale:**

***Tehnician în instalații electrice – clasa a XII-a, ruta directă***

***Tehnician electrotehnist - clasa a XIII-a, ruta progresivă***

***Tehnician electromecanic – clasa a XIII-a, ruta progresivă***

### **FAZA NAȚIONALĂ**

#### **I. PROBA SCRISĂ**

##### ***Modulul III: TEHNICI DE MĂSURARE ÎN DOMENIU***

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**16.1.** Explică structura instalațiilor/sistemelor de măsurare.

**16.2.** Execută operații pregătitoare pentru utilizarea tehnicilor de măsurare

**16.3.** Utilizează tehnici de măsurare pentru determinarea/monitorizarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale

##### **1. Procesul de măsurare și componentele sale**

1.1. Mărimi fizice și unități de măsură utilizate în tehnică;

1.2. Mijloace de măsurare;

1.3. Metode de măsurare;

1.4. Caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare.

##### **2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor tehnice caracteristice proceselor industriale:**

2.1. geometrice: șublere și micrometre,

2.2. mecanice: manometre, vacumetre

2.3. termice: termometre, contoare termice

2.4. 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;

- ohmmetre;

- wattmetre;

- contoare electrice;

- punți de măsurare: puntea Wheatstone

##### ***Modulul IV : SISTEME DE AUTOMATIZARE***

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**18.1.** Caracterizează sistemele de reglare automată

**18.2.** Prezintă funcționarea componentelor sistemelor de reglare automată

**18.3.** Analizează funcționarea sistemelor de reglare automată

##### **2. Sisteme de reglare automată:**

1.1. Schema de principiu

1.2. 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;

1.3. Componentele sistemului de reglare automată (rol, elemente constructive, funcționare, alegerea din cataloage): traductoare de intrare și de reacție; elemente de comparație; regulatoare automate; elemente de execuție

##### ***Modulul V – SISTEME DE ACȚIONARE ELECTRICĂ***

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**19.1.** *Selectează componentele unui sistem de acționare specific domeniului.*

**19.2.** *Realizează sisteme de acționare electrică*

**19.3.** *Urmărește funcționarea sistemelor de acționare electrică*

## **1. Prezentarea sistemelor de acționare electrică specifice domeniului**

1.1. Definirea sistemului de acționare electrică.

1.2. Rolul sistemului de acționare electrică în ansamblul tehnic din care face parte.

1.3. 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.

## **Modulul VI – CIRCUITE ELECTRICE**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

**20.1.** *Realizează circuite electrice de curent continuu*

**20.2.** *Realizează circuite electrice de curent alternativ*

**20.3.** *Utilizează aparate de curent alternativ de joasă tensiune*

### **1. Rezistoare:**

1.1. Clasificare, marcarea rezistoarelor, gruparea rezistoarelor,

1.2. Circuite cu rezistoare, analiza circuitelor de curent continuu: legea lui Ohm, teoremele lui Kirchhoff, legea Joule - Lenz.

### **2. Componente electrice pasive:**

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

### **3. Surse de curent continuu**

3.1. Clasificare, parametri nominali: tensiunea la borne, rezistența internă, tensiunea electromotoare.

## **Modulul IX CIRCUITE ELECTRONICE**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul;*

**21.1.** *Identifică tipuri de circuite electronice*

**21.2.** *Evaluează performanțele circuitelor electronice.*

**21.3.** *Conectează circuite electronice în echipamente și instalații*

1. Schema bloc a unei surse stabilizate de tensiune: Redresoare, Filtre de netezire, Stabilizatoare (schemă electrică, rol funcțional).

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

## **Modulul I: PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

**9.1.** *Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.*

**9.2.** *Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.*

**9.3.** *Programează activități specifice locului de muncă.*

### **1. Componentele procesului de producție:**

1.1 Mărimi de intrare

1.2 Etape de realizare a procesului de producție

1.3 Mărimi de ieșire

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

### **3. Documente utilizate la planificarea activităților specifice locului de muncă:**

-fișa de lansare a produsului/serviciului

-fișe tehnologice

-grafice

-diagrame

-planuri

## **Modulul II: ASIGURAREA CALITĂȚII**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

- 10.1.** Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate.
- 10.2.** Utilizează documentele sistemului calității
- 10.3.** Utilizează procedurile de audit al calității.
- 10.4.** Aplică instrumente ale calității.

**1. Conceptul de asigurarea calității, controlul calității, sisteme de calitate coform standardelor de calitate românești, europene și internaționale.**

**2. Asigurarea calității:**

- calitate internă
- calitate externă
- calitate totală

**3. Controlul calității:**

- evaluarea calității
- supravegherea calității
- inspecția calității
- verificarea calității

## **II. PROBA PRACTICĂ**

***Teme pentru Lucrări de laborator***

- 1. Măsurarea indirectă a rezistenței electrice cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului
- 2. Măsurarea directă a rezistenței electrice cu ajutorul multimetrelor analogice și digitale
- 3. Măsurarea tensiunii electrice în curent continuu și curent alternativ după o schemă prescrisă
- 4. Măsurarea indirectă a puterii electrice în curent continuu cu ajutorul ampermetrului și voltmetrului
- 5. Măsurarea directă a puterii electrice în curent continuu și alternativ monofazat
- 6. Măsurarea puterii electrice active în curent alternativ monofazat
- 7. Măsurarea energiei electrice active în curent alternativ monofazat
- 8. Utilizarea documentației tehnice specifice pentru identificarea componentelor pasive (rezistoare, condensatoare, componente electronice: diode, tranzistoare, punți redresoare)
- 9. Lucrări practice de conectare a componentelor electrice pasive în circuite de curent continuu după o schemă elaborată
- 10. Lucrări practice de identificare a tipurilor de porți logice, prin măsurători, în conformitate cu tabela de adevăr
- 11. Divizorul de tensiune
- 12. Divizorul de curent
- 13. Redresor în punte
- 14. Vizualizarea tensiunilor de la intrarea și ieșirea unui surse de tensiune
- 15. Simularea virtuală a circuitelor electrice și electronice cu ajutorul programului „Electronics Workbench” sau „Eagle”
- 16. 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**

**Modulul III - TEHNICI DE MĂSURARE ÎN DOMENIU**

Toate temele de la faza națională

**Modulul IV : SISTEME DE AUTOMATIZARE**

Toate temele de la faza națională

**Modulul V – SISTEME DE ACȚIONARE ELECTRICĂ**

Toate temele de la faza națională

**Modulul VI – CIRCUITE ELECTRICE**

Toate temele de la faza națională

**Modulul IX CIRCUITE ELECTRONICE**

Toate temele de la faza națională

**Modulul I: PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI**

Toate temele de la faza națională

**Modulul II: ASIGURAREA CALITĂȚII**

Toate temele de la faza națională

**II. PROBA PRACTICĂ**

Temele: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,16 de la faza națională

**Bibliografie**

Toată bibliografia de la clasa a XI-a - a XII-a - ruta progresivă la care se adugă:

1. Jana Popa, Florin Mareș, Sinteze pentru examenul de bacalaureat, Modulul 2 Asigurarea calității, Editura Hyperion Craiova – 2008
2. Olaru, M. Managementul Calității, Editura Economică, Bucuresti, 1999
3. Olaru, M., A. Tanțău, Managementul producției și al calității, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2002
4. Olaru, M., Tehnici și instrumente utilizate în managementul calității, Editura Economică, București, 2000
5. Calitate – Terminologie comentată, Editura tehnică, 2000
6. I. Majinescu, Asigurarea calității - auxiliar curricular, Phare TVET 2006 Organizarea și planificarea producției – auxiliar curricular