

**Unitatea de învățământ:** Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”

**Profilul:** tehnic

**Domeniul de pregătire de bază:** Electronică și automatizări

**Clasa a IX-a**

**Modulul: M I- Tehnologii generale în electronică-automatizări**

1. Elemente de bază privind realizarea reprezentărilor grafice din mecanică:
  - Elemente de standardizare (simboluri, linii, hașuri, formate, indicatoare, cote, scări de reprezentare utilizate în desenul tehnic).
  - Executarea schițelor după model și a desenelor la scară:
2. Reprezentarea în proiecție ortogonală
  - Construcții grafice: construcția unei perpendiculare, construcția unei drepte paralele cu o dreapta, construcția triunghiurilor, împărțirea unghiurilor
    - Reprezentarea filetelor și asamblărilor
    - Executarea schițelor după model
    - Executarea desenelor la scară
3. Materiale și semifabricate utilizate în lucrările mecanice
  - 3.1 Materiale feroase și neferoase: oțeluri, fonte, aliaje
  - 3.2. Semifabricate: table, profiluri, corniere, pene, arcuri, știfturi, nituri, șuruburi, piulițe.
4. Operații de prelucrare mecanică (definiție, etape de execuție, SDV-uri, mijloace de măsurare, norme de sănătate și securitate în muncă, norme de protecția mediului): curățare, îndreptare, trasare, debitare, îndoire, găurire, ștanțare, filetare.
5. Asamblări mecanice:
  - 5.1. Nedemontabile (scop, etape de realizare, domenii de utilizare, SDV-uri necesare, norme de sănătate și securitate în muncă, norme de protecția mediului):
    - lipire, sudare, nituire
  - 5.2. Demontabile (elementele asamblării – geometrie și tipuri constructive, SDV-uri necesare, norme de sănătate și securitate în muncă, norme de protecția mediului):
    - filetate            - cu arcuri
    - cu pene            - cu știfturi
6. Elemente de bază privind realizarea reprezentărilor grafice din electrotehnică și electronică:
  - 6.1. Simboluri utilizate în electrotehnică și electronică.
  - 6.2. Realizarea schemelor electrice, a schemelor de conexiuni, a schemelor de montaj și a planurilor de amplasament.
7. Materiale utilizate în lucrările electrice (tipuri, proprietati, utilizări):
  - 7.1. Materiale conductoare: Cu, Al, aliaje de lipit, materiale rezistive;
  - 7.2. Materiale magnetice: materiale magnetice moi, materiale magnetice dure;
  - 7.3. Materiale electroizolante;
  - 7.4. Materiale specifice lucrărilor electrice (conductoare, cabluri, conectori, canaluri de cablu, accesorii).
8. Elemente pasive de circuit (aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, parametri, tipuri de conexiuni):
  - Rezistoare

- Bobine
- Condensatoare

#### 9. Executarea unor circuite electrice cu componente pasive (RL, RC si RLC)

- Instalații electrice de curenți slabi
- SDV-uri utilizate în lucrările de realizare a instalațiilor curenți slabi
- Realizarea instalațiilor electrice de curenți slabi:
  - Operații de pregătire a conductoarelor: îndreptare, modelare, măsurare, marcare, conectare, verificare continuitate
  - Executarea unor instalații simple de curenți slabi (citirea schemei, pregătirea materialelor, montarea aparatelor, conectarea aparatelor, verificarea instalațiilor realizate, punerea în funcțiune):
    - semnalizare optică și acustică, detecția și semnalizarea incendiilor,
    - radioficare,
    - interfon

#### **Bibliografie**

1. Tănăsescu M. (2004), - *Desen Tehnic - manual pentru clasa a IX –a* – București, Editura Aramis
2. Colectiv – coordonator Robe, M. (2000). *Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric*, București, Ed. Economică
3. Colectiv – coordonator Robe, M. (2005). *Manual pentru pregătirea practică, domeniul electronică-automatizări*, București, Ed. Economică - Preuniversitaria

#### **Modulul: MII\_ Electrotehnică și măsurări tehnice**

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

- Componentele procesului de măsurare
- Tipuri de metode de măsurare
- Erori de măsurare
- Caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare

##### 2. Măsurarea mărimilor neelectrice

Măsurarea lungimii, unghiurilor, ariilor, volumelor, masei, densității, forței și presiunii, debitelor, vitezei și vitezei de rotație, temperaturii, timpului.

##### 3. Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu și alternativ

3.1 Mijloace de măsurare: clasificări (analogice/ digitale), principiul de funcționare, schema bloc generală, marcare.

3.2 Ampermetre și extinderea domeniului de măsurare la ampermetre

3.3 Voltmetre și extinderea domeniului de măsurare la voltmetre

3.4 Măsurarea rezistenței electrice

3.5 Măsurarea puterii și a energiei electrice

3.6 Măsurarea mărimilor electrice cu ajutorul multimetrului

##### 4. Electrostatica

4.1. Mărimi de bază din electrostatică (definiție, notare, relație de calcul, unități de măsură): sarcină electrică, forța electrostatică, câmp electric, inducție, flux, potențial, tensiune, capacitate;

4.2. Condensatorul (Clasificare. Mărime caracteristică. Unitate de măsură pentru capacitatea electrică. Simboluri. Marcare. Parametri. Gruparea condensatoarelor.)

4.3. Legi de bază din electrostatică (sarcina electrică, legea lui Coulomb).

## 5. Electrocinetica

5.1. Legile de bază ale electrocineticii (enunț, relații matematice, interpretare notații):

- Legea lui Ohm;
- Teoremele lui Kirchhoff;
- Legea lui Joule;
- Divizorul de tensiune și de curent.

5.2. Reziștoare (Clasificare. Mărime caracteristică. Unitate de măsură pentru rezistența electrică. Simboluri. Marcare. Parametri. Gruparea reziștoarelor);

5.3. Efectele curentului electric (explicare, utilizare)

## 6. Câmpul magnetic

- Legea inducției electromagnetice
- Inducția magnetică;
- Forțe: Lorentz, Laplace, electrodinamică;
- Inducția electromagnetică;
- Autoinducția.

## 7. Curentul electric alternativ

7.1. Producerea tensiunii electromotoare alternative monofazate și trifazate: Mărimi caracteristice curentului alternativ;

7.2. Puterea electrică în curentul alternativ monofazat și trifazat;

7.3. Bobina (Clasificare. Mărime caracteristică. Unitate de măsură pentru inducția magnetică. Simboluri)

## Bibliografie

1. Cosma, D., Mareș, F., Masurari electrice. Manual pentru clasa a IX-a, Ed. CDPRESS, București , 2010
2. Cosma, D., Mareș, F., Electrotehnica si masurari electrice, Manual pentru clasa a X-a, Ed. CDPRESS, București , 2010

## CDL:( MIII) Tehnologie aplicată

### 1. Materiale utilizate în electrotehnică și electronică

- a) materiale conductoare
- b) materiale electroizolante
- c) materiale semiconductoare
- d) materiale magnetice

### 2. Componente de circuit

- a) Clasificarea elementelor de circuit: pasive, active.
- b) Elemente active de circuit
- c) Circuite electrice de măsurare a parametrilor elementelor pasive de circuit.

### 3. Procesul de măsurare a mărimilor electrice uzuale

- 3.1. Elementele procesului de măsurare

- 3.2. Aparate de măsură
- 3.3. Scheme electrice
- 3.4. Circuite electrice

### **Bibliografie**

1. Robe, M. și alții. (2005). București, Electronică și automatizări, Manual pentru pregătirea practică, clasa a IX-a, Robe M. Editura Economică Preuniversitaria
2. Cosma, D., Mareș, F., Circuite electrice - auxiliar pentru licee cu profil tehnic, Ed. CDPRESS, București , 2010

# **Clasa a X-a**

## **Modul I\_ Bazele electronicii analogice**

### **1. Materiale semiconductoare**

- Definitie
- Proprietati
- Tipuri (cu conductivitate intrinseca si extrinseca)

### **2. Jonctiunea pn**

- Definitie
- Comportare la polarizare directa/inversa
- Comportare in regim dinamic
- Circuite echivalente

### **3. Diode (redresoare, stabilizatoare, varicap)**

- Simbol, aspect fizic, clasificare
- Date de catalog, parametri
- Masurarea parametrilor cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Caracteristica statica de functionare
- Polarizare
- Tipuri de defecte
- Verificarea functionalitatii diodelor cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Utilizari, norme de protectie a mediului (reciclarea comp. defecte)

### **4. Tranzistoare (bipolare, cu efect de câmp- TEC-J/ TEC-MOS)**

- Simbol, aspect fizic, clasificare
- Structura fizica si principiul de functionare, utilizari
- Date de catalog
- Conexiuni
- Caracteristici statice de functionare
- Regimuri de functionare
- Masurarea parametrilor cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Tipuri de defecte
- Verificarea functionalitatii tranzistoarelor cu ajutorul aparatelor de masura si control

### **5. Circuite electronice simple, realizate cu componente electronice analogice discrete**

5.1 Surse de alimentare, redresor monoalternanta sau dubla alternanta, stabilizator parametric sau cu tranzistoare, filtru)

5.2 Amplificatoare (cu 1 sau 2 tranzistoare)

- Schema bloc
- Schema electronica
- Functionare, parametri
- Realizarea si verificarea circ.
- Protectia circuitelor (electrostatica, la supraincalzire, la socuri mecanice)
- Tipuri de defecte

- Verificarea functionalitatii circuitelor electronice cu ajutorul aparatelor de masura si control

- Remedierea defectelor

### **6. Tehnologii de realizare a circuitelor electronice**

6.1. Tehnologia de realizare a circuitelor electronice cablate în fire (wire wrapping): SDV-uri și materiale specifice utilizate, domenii de utilizare

6.2. Tehnologia de realizare a circuitelor electronice în regim de prototip pe plăci breadboard: materiale specifice utilizate, fazele tehnologice și regulile de realizare a circuitelor electronice pe plăci de tip breadboard

6.3. Tehnologia de realizare a circuitelor electronice pe plăci cablaj-PCB:

- Placi de cablaj imprimat (structura, tipuri, domenii de utilizare)
- Realizarea circuitelor electronice pe plăci de cablaj imprimat de test (prototip)
- Fazele electronice de realizare a circuitelor electronice cu cablaje imprimate (imprimare, corodare, metalizare, asamblare componente discrete /SMD, lipire, protecție)
- Realizarea manuală /industrială a circuitelor electronice pe plăci de cablaj imprimat (SDV-uri și materiale specifice utilizate)

6.4. Tehnologii de evacuare a căldurii la circuitele electronice

## Bibliografie

1. Gheață Carmen, Cosma Dragoș, Chivu Aurelian, Mușat Carmen, Bazele electronice analogice. Manual clasa a X-a, Ed. CDPRESS, București, 2011
2. Dănilă, T. Ionescu-Vaida, M. (1996). *Componente și circuite electronice - manual pentru clasa a X – a*, licee industriale, București, Editura Didactică și Pedagogică
3. Dănilă, T. Ionescu-Vaida, M. (1996). *Componente și circuite electronice - manual pentru clasa a XI – a*, licee industriale, București, Editura Didactică și Pedagogică

## Modul II\_ Bazele electronicii digitale

### 1. Bazele algebrei logice

- proprietățile algebrei logice
- funcții logice
- moduri de exprimare a funcțiilor logice:
  - tabele de adevăr,
  - forme canonice,
  - diagrame Veitch-Karnaugh
- minimizarea funcțiilor logice
  - metoda algebrică
  - diagramele Veitch-Karnaugh
- aplicații

## 2. Porți logice

- generalități: tipuri de circuite integrate logice TTL, MOS, CMOS, tipuri de capsule/ dispunere pini, parametrii, domenii de utilizare, utilizarea cataloagelor de circuite integrate digitale
- tipuri de porți logice : ȘI, SAU, ȘI-NU, SAU-NU, SAU EXCLUSIV, SAU EXCLUSIV NEGAT
  - simbol
  - funcționare și tabel de adevăr
  - parametrii
  - date de catalog

## 3. Circuite logice combinaționale

- tipuri de CLC: decodificatoare, codificatoare, demultiplexoare, multiplexoare
- definiție
- tabel de adevăr

## 4. Circuite logice combinaționale

- parametrii
- funcționare
- date de catalog(dispunere pini, tip capsulă)
- utilizări
- realizarea circuitelor logice combinaționale cu circuite integrate digitale
- Tipuri de defecte – identificarea cu ajutorul aparatelor de măsură și control și a tabelului de adevăr și remedierea lor
- norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului (reciclarea componentelor defecte), specifice lucrărilor executate

## Bibliografie

1. Chivu Aurelian, Mușat Carmen, Cosma Dragoș, Gheață Carmen, Bazele electronice digitale. Manual clasa a X-a, Ed. CDPRESS, București , 2011
2. Trifu Adriana, Electronică digitală. Manual pentru școala de arte și meserii, Editura Economică, 2000
3. Maican, Sanda: Sisteme numerice cu circuite integrate, Editura Tehnică, București 1980

## Modul III\_ Instalații electrice

### 1. Surse și corpuri de iluminat

#### 1.1 Clasificare

1.2 Tipuri principale de surse și corpuri de iluminat (clasificare, aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, parametri):

- surse și corpuri de iluminat cu incandescență,
- surse și corpuri de iluminat cu halogen,
- surse și corpuri de iluminat fluorescente,
- surse și corpuri de iluminat cu LED.

#### 1.3 Verificarea funcționalității surselor de iluminat

1.4 Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului (reciclarea componentelor defecte), specifice lucrărilor executate

### 2. Mașini electrice

2.1 Generalități (definire, clasificare, principii de funcționare, rol funcțional, domenii de utilizare)

#### 2.2 Tipuri de mașini electrice:

- transformatorul electric (tipuri, simboluri, marcaj, parametri, conexiuni, aspect fizic, elemente constructive, domenii de utilizare, verificarea funcționalității transformatoarelor monofazate de mică putere - metode /reguli / etape)
- motorul de curent continuu (aspect fizic, elemente constructive, simboluri, marcaj, parametri, conexiuni, domenii de utilizare, verificarea funcționalității motorului de curent continuu de mică putere - metode/ reguli/ etape)
- motorul asincron (aspect fizic, elemente constructive, simboluri, marcaj, parametri, conexiuni, domenii de utilizare, verificarea funcționalității motorului asincron trifazat de mică putere – metode/reguli/ etape)

#### 2.3 Documentație tehnică specifică

#### 2.4 Verificarea funcționalității mașinilor electrice

### 3. Aparate de protecție

#### 3.1 Generalități (definire, clasificare, rol funcțional, domenii de utilizare)

3.2 Tipuri de aparate de protecție (aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, elemente constructive, parametri, domenii de utilizare, verificarea funcționalității -metode/ reguli/ etape):

- siguranțele fuzibile
- siguranțe automate
- relee
- tablouri electrice

#### 3.3 Documentație tehnică specifică

#### 3.4 Verificarea funcționalității aparatelor de protecție

#### 3.5 Norme de protecția mediului (reciclarea componentelor defecte)

### 4. Aparate de conectare

#### 4.1 Generalități (definire, rol funcțional, domenii de utilizare)

#### 4.2 Clasificare

4.3 Tipuri de aparate de conectare (aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, parametri, domenii de utilizare, verificarea funcționalității, metode/ reguli/ etape):

- întreruptoare
- senzori de mișcare



- senzori de crepuscul
- contactoare
- prize

4.4 Materiale utilizate la realizarea conexiunilor electrice (aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, elemente constructive, parametri, domenii de utilizare):

- Cabluri și conductoare
- Tuburi de protecție
- doze

4.5 Documentație tehnică specifică

4.6 Verificarea funcționalității aparatelor de conectare

4.7 Norme de protecția mediului (reciclarea componentelor defecte)

5. Tehnologia de execuție a instalațiilor electrice de iluminat și forță

5.1 Instalații electrice de iluminat și prize

- scheme electrice pentru iluminatul interior, exterior și circuite de prize

5.2 Instalații de forță

- scheme electrice (pornirea și inversarea sensului de rotație a motorului asincron, comanda unui motor asincron cu pornire stea- triunghi, reglarea turației motorului asincron)

5.3 Tehnologii de realizare a instalațiilor de iluminat și forță

- studiul documentației tehnice
- tehnologia de montare și fixare a tuburilor de protecție, conductoarelor, cablurilor și a tablourilor electrice
- tehnologia de montare a aparatelor de conectare și protecție, a corpurilor de iluminat și a mașinilor electrice.

- reguli de punere în funcțiune

a instalațiilor electrice de iluminat și forță.

5.4 Verificarea funcționalității instalațiilor electrice de iluminat și forță

5.5 Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului specifice lucrărilor executate

## Bibliografie

1. \*\*\* *Enciclopedia tehnică și ilustrată*, Editura Teora, București, 1999.
2. Bălășoiu, D., Bălășoiu, T., *Mașini electrice și acționări, Sinteze pentru Examenul Național de Bacalaureat*, Editura Economică, București, 2000.
3. Fransua, Al., Canescu, S., *Electrotehnică și electronică, Manual pentru licee de specialitate*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
4. Hilohi, S., Popescu, M., *Instalații și echipamente electrice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.

## CDL: ( MIV) Inserție socială

1. Importanța comunicării

- a) Comunicarea- cheia interacționării umane

- b) Caracteristicile unei comunicări eficiente
  - c) Comunicarea la locul de muncă
2. Producția și comunicarea
- a) Dezvoltarea profesională și personală
  - b) Stabilirea priorităților în activitățile de producție
  - c) Asigurarea calității lucrărilor executate.
3. Procesul de producție
- a) Caracteristici ale procesului de producție .
  - b) Componente ale procesului de producție.
4. Sănătatea și securitatea în muncă, precum și prevenirea și stingerea incendiilor.
- a) Respectarea NTSM și PSI.

### **Bibliografie**

1. Robe, M., ș.a., *Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric*, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000.
2. Robe, M., ș.a., *Laborator – Bazele electrotehnicii, instruire practică*, Editura Economică, București, 2003.

# Clasa a XI-a

## MODUL I Circuite electronice analogice

### 1. Amplificatoare

- Definitie, parametri, clasificare
- Etaje de amplificare, cuplarea etajelor de amplificare
- Reactia in amplificatoare (tipuri de reactie, influenta reactiei asupra parametrilor amplificatoarelor)
- Realizarea amplificatoarelor de semnal mic si de putere
- Verificarea functionalitatii circuitelor electronice cu ajutorul aparatelor de masura si control

Depistarea si remedierea defectelor constatate

### 2. Amplificatoare operationale

- Definitie, simbol, parametri specifici/ date de catalog
- Amplificatorul inversor ca: multiplicator, divizor, sumator, repetor, integrator, derivator
- Amplificatorul neinversor ca: multiplicator, sumator
- Amplificatorul operational diferential
- Realizarea circuitelor cu AO
- Verificarea functionalitatii circuitelor realizate cu AO cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Depistarea si remedierea defectelor constatate

### 3. Stabilizatoare de tensiune

- Parametri specifici, date de catalog, clasificare
- Tehnici de reglare
- Stabilizatoare electronice cu reactie, cu amplificator de eroare, integrate
- Realizarea circuitelor de stabilizare
- Verificarea functionalitatii circuitelor de stabilizare cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Depistarea si remedierea defectelor constatate

### 4. Oscilatoare

- Scheme de principiu
- Principii de functionare
- Vizualizarea tensiunilor de iesire
- Oscilatoare: LC, RC, cu cristale de quart

## **5. Circuite de formare a impulsurilor**

- Scheme electrice de principiu
- Principii de functionare
- Diagrame de semnal
- Circuite de limitare, integrare, derivare
- Circuite basculante: astabile, monostabile, bistabile
- Realizarea circuitelor de formare a impulsurilor
- Verificarea functionalitatii circuitelor de formare a impulsurilor cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Depistarea si remedierea defectelor constatate

## **6. Relee electronice**

- Scheme electrice de principiu
- Principii de functionare
- Relee electronice de tensiune, timp, temperatura
- Realizarea releelor electronice
- Verificarea functionalitatii releelor electronice cu ajutorul aparatelor de masura si control
- Depistarea si remedierea defectelor constatate

### **Bibliografie**

- 1.** Gheață Carmen, Cosma Dragoș, Chivu Aurelian, Mușat Carmen, Bazele electronice analogice. Manual clasa a X-a, Ed. CDPRESS, București , 2011
- 2.** Dănilă, T. Ionescu–Vaida, M. (1996). Componente și circuite electronice - manual pentru clasa a X – a, licee industriale, București, Editura Didactică și Pedagogică
- 3.** Dănilă, T. Ionescu–Vaida, M. (1996). Componente și circuite electronice - manual pentru clasa a XI – a, licee industriale, București, Editura Didactică și Pedagogică

## **MODUL II. Circuite electronice digitale**

### **1. Circuite basculante, caracteristici, clasificare**

1.1 Circuite basculante RS: schema de principiu, tabele de adevar, utilizari, realizarea circuitelor basculante, verificarea funcționalității circuitelor basculante

1.2. Circuite basculante JK: schema de principiu, tabele de adevar, utilizari, realizarea circuitelor basculante, verificarea funcționalității circuitelor basculante

1.3. Circuite basculante D: schema de principiu, tabele de adevar, utilizari, realizarea circuitelor basculante, verificarea funcționalității circuitelor basculante

1.4 Circuite basculante JK: schema de principiu, tabele de adevar, utilizari, realizarea circuitelor basculante, verificarea funcționalității circuitelor basculante

**2. Circuite basculante monostabile trigherabile: schema de principiu, tabele de adevar, utilizari, realizarea circuitelor basculante, verificarea funcționalității circuitelor**

**3. Registre tipuri, rol**

3.1 Registre paralel/ paralel, scheme de principiu, date de catalog, utilizări, realizarea circuitelor cu registre de deplasare, verificarea funcționalității circuitelor

3.2 Registre serie/ paralel, scheme de principiu, date de catalog, utilizări, realizarea circuitelor cu registre de deplasare, verificarea funcționalității circuitelor

3.3 Registre bidirectionale, scheme de principiu, date de catalog, utilizări, realizarea circuitelor cu registre de deplasare, verificarea funcționalității circuitelor

**4. Numărătoare: tipuri, rol**

4.1 Numărătoare binare asincrone: caracteristici, scheme de principiu, tabele de adevăr, diagrame de semnale, date de catalog, utilizări

4.2 Numărătoare sincrone: caracteristici, scheme de principiu, tabele de adevăr, diagrame de semnale, date de catalog, utilizări

**5. Memorii tipuri, rol**

5.1 Memorii ROM/PROM

**Bibliografie**

1. Chivu, A., Cosma, D., (2005), Electronica analogică . Electronica digitală – lucrări practice, Editura Arves

2. Trifu Adriana, Electronică digitală. Manual pentru școala de arte și meserii, Editura

3. Maican, Sanda: Sisteme numerice cu circuite integrate, Editura Tehnică, București 1980

### **Modul III\_ Măsurări electronice**

#### **1. Aparate de măsură digitale**

- principiul de funcționare
- schema bloc generală
- tipuri: ampermetrul, voltmetrul, impedanțmetrul, capacimetrul, inductanțmetrul, frecvențmetrul, multimetrul.
- verificarea stării de funcționare a aparatelor de măsură digitale, în conformitate cu cartea tehnică și normele de securitate a muncii.

#### **2. Generatoare de semnal**

- definiție
- caracteristici tehnice
- tipuri de generatoare: sinusoidale, dreptunghiulare, de tensiuni liniar-variabile, de impulsuri scurte
- principiul de funcționare
- schema bloc generală
- funcții
- panoul frontal
- reglaje inițiale
- utilizarea generatoarelor de semnal în evaluarea stării de funcționare a echipamentelor.

#### **3. Osciloscopul**

- Tipuri: analogic, digitale
- Proprietăți
- Principiul de funcționare
- Schema bloc generală
- Funcții
- Panoul fronta
- Vizualizarea semnalelor electrice și a parametrilor circuitelor cu ajutorul osciloscopului în vederea evaluării stării de funcționare a echipamentelor.
- Măsurarea mărimilor electrice și a parametrilor circuitelor cu ajutorul osciloscopului (amplitudine, defazaj, frecvență).

### **Bibliografie**

1. Cosma, Dragoș; Mareș, Florin; (2013). *Măsurări electrice. Manual pentru clasa a IX-a*, București, Editura CD PRESS
2. Leonte, Carmen; Jilăveanu, Cristina; Ionescu, Ion; Ezeanu, Ion. (2005). *Măsurări tehnice*, Ploiești, Editura LVS CREPUSCUL
3. Tănăsescu, Mariana; Gheorghiu, Tatiana; Ghețu, Camelia; Cepișcă, Camelia. (2005). *Măsurări tehnice*, București, Editura ARAMIS PRINT

### **Modul IV\_ Traductoare utilizate în automatizări**

1. Poziția traductoarelor în cadrul sistemelor de reglare automată
  - 1.1 Schema de principiu a unui SRA monovariabil
  - 1.2 Denumirea și rolul blocurilor componente din schemă
  - 1.3 Mărimile fizice din schema bloc a unui SRA monovariabil
  - 1.4 Locul și rolul traductoarelor în schema unui SRA monovariabil.
  
2. Structura traductoarelor, semnale de ieșire ale traductoarelor
  - 2.1 Schema bloc a traductoarelor
  - 2.2 Elementele sensibile ale traductoarelor:
    - de tip parametric
    - de tip generator
  - 2.3 Adaptoare pentru elemente sensibile parametrice
  - 2.4 Adaptoare pentru elemente sensibile generatoare.
  - 2.5 Semnale de ieșire ale traductoarelor (tipuri de semnale, parametrii semnalelor, utilizare).
  
3. Caracteristicile și performanțele traductoarelor
  - 3.1 Regimuri de funcționare ale traductoarelor în SRA: regim staționar, regim dinamic.
  - 3.2 Caracteristici și performanțe ale traductoarelor în regim staționar:
    - caracteristica statică
    - domeniul de măsurare
    - sensibilitatea
    - panta medie
    - rezoluția
    - pragul de sensibilitate
    - precizia, clasa de precizie.
  - 3.3 Caracteristici și performanțe în regim dinamic:
    - răspunsul dinamic
    - constanta de timp a traductorului.
  - 3.4. Factorii care influențează funcționarea traductoarelor
    - caracteristici energetice
    - caracteristici constructive (robustețea, capacitatea de supraîncărcare, protecția climatică).
  
4. Traductoare de proximitate
  - 4.1 Traductoare inductive de proximitate (construcție, funcționare, utilizare)
  - 4.2 Traductoare magnetice de proximitate (construcție, funcționare, utilizare)
  - 4.3 Elemente sensibile capacitive pentru traductoare de proximitate (construcție, funcționare, utilizare)
  - 4.4 Elemente sensibile fotoelectrice pentru traductoare de proximitate (construcție, funcționare, utilizare)
  - 4.5 Elemente sensibile fluidice pentru traductoare de proximitate (construcție, funcționare, utilizare)
  - 4.6 Traductoare integrate de proximitate (marcare, funcționare, utilizare)
  
- Traductoare numerice
  - 5.1 Indicatori de regim dinamic pentru traductoare numerice

- 5.2 Adaptoare pentru traductoare numerice
- 5.3 Traductoare integrate: noțiuni generale
- 5.4 Traductoare inteligente: noțiuni generale

#### Criteria generale de selectare a traductoarelor

- 6.1 Principii generale de alegere a traductoarelor:
  - eficacitatea operațională
  - costurile totale de utilizare
  - eficacitatea economică

#### **Bibliografie:**

1. David, V., Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași, 2009
2. Diaconu, D., Sisteme de reglare automată, Material de învățare, partea a II-a, <http://cndiptfsetic.tvet.ro/index.php/rezultate/5/15>
3. Ionescu, G., Traductoare pentru automatizări industriale, vol I., Editura Tehnică, București, 1985.

#### **CDL: (Modulul V ) Module de comandă și control**

1. Elemente analogice de comandă
  - tranzistor, diac, triac, fototranzistor
2. Microprocesor vs microcontroler
  - a) Definiție și construcție, analizate comparativ.
  - b) Funcționare și parametrii, analizate comparativ.
3. Diversitatea platformelor Arduino
  - a) Asemănări- deosebiri
  - b) Avantaje, dezavantaje
4. Arduino Uno
  - a) Cunoașterea mediului de lucru IDE
  - b) Cunoașterea schemei electrice și a structurii plăcii electronice
  - c) Locul platformelor Arduino în sistemele de control modern
  - d) Aplicații ale platformelor Arduino
    - conectare LED, breadbord



- conectare buton și afișaj LCD
- conectare matrice de LED-uri
- comanda unor relee pentru diverse acționări electrice

5. Traductori –de temperatura, nivel, proximitate, greutate, etc

- aplicații practice (utilizarea traductoarelor și achiziția de date) pentru interacțiunea cu mediul înconjurător

### **Bibliografie:**

1. Programarea plăcii Arduino - Traian Anghel, Editura Paralela 45
2. Sisteme de reglare automată, Editura CD Press- autor Dragos Cosma
3. Acționari pneumatice în mecatronică – CD Press, Autor Ioan I Puscas

## **MODULUL VI. Asigurarea funcționării sistemelor de reglare automată**

### **1.Documentația tehnologică a unui sistem de reglare automată:**

- componența sistemului (blocurile schemei bloc aferente)
- parametri prescriși (mărimi de intrare și parametri limitativi specifici);
- proceduri de lucru.

Norme de sănătate și securitate în muncă

Norme de protecție a mediului

### **2.Defectele funcționale ale sistemelor de reglare automată:**

- măsurări specifice pentru determinarea defectelor funcționale;
- coduri de eroare;
- proceduri de localizare a defectelor;
- scheme logice de depanare.

Norme de sănătate și securitate în muncă

Norme de protecție a mediului

### **3. Remedierea defectelor:**

- remedierea defectelor conform procedurii de depanare;
- verificarea funcționării sistemului de reglare automată după remedierea defectelor conform procedurii de depanare

### **Bibliografie:**

1. Ardelean Carmen, Detectarea defectelor – auxiliar curricular, 2006, [vet@vet.ro](mailto:v@vet.ro)

2. \*\*\*, *Curs C.I.D.*, SIEMENS
3. Brana, C., Brana, V., *Transmisia Informației Numerice*,
4. Lazarovici, C., *Măsurări electronice și numerice*