

**TEMATICA EXAMENULUI DE CERTIFICARE A COMPETENTELOR  
PROFESIONALE NIVEL 5  
CALIFICAREA: TEHNICIAN ELECTRONIST – ECHIPAMENTE DE  
TELECOMUNICATII**

## **1. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA MUNCII**

- **Măsuri de eliminare a riscurilor la locul de muncă: instructaje, utilizarea documentației legislației în vigoare specifice domeniului**
  - instructaje inițiale, curente și periodice
  - documente de informare: fișe, afișe, filme, cataloage, broșuri, pliante, instrucțiuni de lucru.
- **Măsuri de igienă și protecția muncii**
  - fișa individuală de instructaj
- **Echipamente de lucru și echipamente individuale și colective de protecție**
  - trusă de prim ajutor
  - materiale igienico-sanitare
  - materiale și mijloace de stingere a incendiilor
- **Sisteme și dispozitive de protecție.**
  - individuale și colective specifice locului de muncă.
- **Materiale și mijloace de prevenirea și stingerea incendiilor:**
  - apă, nisip, pături, hidranți, stingătoare cu spumă, cu praf, cu CO<sub>2</sub>
- **Locuri de muncă periculoase specifice domeniului.**
- **Situații deosebite și factorii de risc de la locul de muncă**
  - situații de risc: perturbări funcționale, defecțiuni ale utilajelor, nerespectarea principiilor ergonomice, comportament necorespunzător al lucrătorului la locul de muncă, starea fizică și psihică necorespunzătoare a lucrătorului
  - accidente de muncă
  - boli profesionale
  - avarii
  - incendii și explozii
- **Echipamente de lucru și de protecție specifice locului de muncă.**
- **Primul ajutor în caz de accident.**
  - trusa de prim ajutor
- **Planul de acțiune în caz de accident la o situație dată.**
  - eliminarea cauzelor
  - evacuarea accidentaților
  - anunțarea organelor abilitate, în funcție de tipul accidentului
- **Sarcinile în caz de accident ale echipelor de intervenție.**
  - individuale
  - de grup

## **2. PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI**

### **Conceptul de proces de producție**

- procese de muncă
- procese naturale

### **Criterii de clasificare a proceselor de producție**

- modul de participare la executarea produselor (processe de muncă de bază, processe auxiliare, processe de muncă de deservire)
- modul de execuție (manuale, manual-mecanice, processe de aparatură)
- modul de obținere a produselor finite din materii prime (directe, sintetice, analitice)
- natura tehnologică a operațiilor efectuate (processe chimice, de schimbare a configurației sau formei, de asamblare, de transport)
- natura activității desfășurate (processe de producție propriu-zise, processe de depozitare sau magazinaj, processe de transport)

### **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, automatizată, în celule de fabricație**

#### **Metode de organizare a producției**

- organizarea producției în flux (divizarea procesului tehnologic pe operații, amplasarea locurilor de muncă, trecerea materiilor prime de la un loc de muncă la altul)
- organizarea producției individuale și de serie mică (organizarea unităților de producție după principiul tehnologic, pentru fiecare loc de muncă)
- programare liniară
- metoda PERT (tehnica evaluării repetate a programului)
- metoda CPM (metoda drumului critic)
- metoda “Just in time”

#### **Tendențe**

- sistem flexibil de fabricație (integrabilitate, adecvare, adaptabilitate, dinamism structural)
- avantaje ale sistemului flexibil

#### **Modalități de planificare a necesarului de materiale (materii prime și materiale, semifabricate, unelte de lucru)**

- clasic
- folosind software

#### **Documente utilizate la planificarea activităților specifice locului de muncă**

- fișa de lansare a produsului/serviciului
- fișe tehnologice
- grafice
- diagrame
- planuri

## **3. ELEMENTE DE PROIECTARE**

### **Cerințele de bază și specificațiile tehnice pentru proiectarea produsului:**

- Cerințe de bază: cercetarea pieței, funcțiile și scopul produsului, aspect, materiale și tehnologii, costuri, timp de realizare, tipul producției;
- Specificații tehnice: performanțe (tehnice) în exploatare, dimensiuni, masă, încadrare în standarde, fiabilitate, termene de garanție

### **Soluții de proiectare.**

### **Standardele și legislația în vigoare utilizate la proiectarea unui produs dat:**

- cerințe de calitate;
- protecția mediului;
- siguranță.

**Surse de informație folosite în proiectarea unui produs: baze de date pentru materiale, componente, cataloage de prezentare.**

**Informații specifice pentru proiectarea unui produs dat: despre materiale și procese de producție, cu aplicabilitate în calcule simple de proiectare.**

**Factori ce pot afecta soluțiile de proiectare: influența proprietăților fizice și mecanice ale materialelor asupra tehnologiei de fabricație, disponibilitatea resurselor.**

Alegerea și prezentarea soluției finale :

- Justificarea soluției finale în conformitate cu specificațiile pentru proiectarea produsului, standardele și legislația în vigoare, evaluarea critică a soluției propuse;
- Forme de prezentare: simulare cu ajutorul softurilor specializate, prezentări scrise ce pot cuprinde desene tehnice, specificații de materiale, tehnologii de realizare, costuri estimative;
- Prezentări grafice: desene 2D (în varianta tradițională sau utilizând aplicații de tip CAD) ca de exemplu: desene de ansamblu, desene de detaliu, diagrame, scheme.

## **4. SISTEME ȘI TEHNOLOGII DE FABRICAȚIE**

### **• Mediul industrial:**

- tipuri de produse
- moduri și tipuri de producție
- tipuri de fabricație

### **• Metode de integrare sistemică a întreprinderii:**

- sisteme de fabricație inteligente
- sisteme de fabricație holonice
- sisteme de fabricație bionice

### **• Criterii de evaluare a utilizării sistemelor de fabricație:**

- economic
- de calitate
- de competitivitate.

### **• Componente ale sistemelor de fabricație:**

- concurența
- sincronizarea
- partajarea resurselor
- interacțiuni între componente.

### **• Criterii de analiză a sistemelor de fabricație:**

- ergonomie
- evaluarea riscului
- rezultatele activității
- atribuțiile locului de muncă
- tipuri de chipamente
- tehnologii de fabricație.

### **• Analiza sistemelor de fabricație:**

- fenomene stocastice ce au loc (defectarea și repararea mașinilor, variația timpilor de prelucrare);

- tehnici de simulare a funcționării sistemului;
- metode analitice de descriere a fenomenelor
- **Procese în sistemele de fabricație:**
  - prelucrarea
  - controlul
  - stocarea
  - manipularea
  - transportul
  - comanda
  - conducerea.
- **Aspecte ale planificării și controlului:**
  - planificarea producției
  - controlul producției
  - controlul calității
  - sănătatea și securitatea muncii
  - tehnologia informației în realizarea sistemelor de fabricație

## **5. BAZELE AUTOMATIZARII**

- Schema de principiu a unui sistem de reglare automată;
- Mărimile care intervin în schema de principiu a unui sistem de reglare automată;
- Rolul funcțional al componentelor sistemului de reglare automată.
- Elementele constructive ale componentelor sistemelor de reglare: descriere, funcționare și alegerea din cataloage.
- Sisteme de reglare automată specifice domeniului de pregătire: caracterizare și funcționare;
- Parametrii tehnici supravegheați: mărimi electrice și neelectrice.

## **6. SISTEME DE ACȚIONARE ELECTRICĂ**

- Componentele unui sistem de acționare specific domeniului: motoare electrice, mașini de lucru , instalație de comandă (aparatele electrice și electronice de acționare, comandă, protecție și semnalizare), sistem de transmisie a mișcării
- Rolul funcțional al componentelor sistemului de acționare
- Rolul funcțional al sistemului de acționare
- Simboluri și notații specifice componentelor din schema electrică
- Legături funcționale între componentele sistemului de acționare: electrice (cu conductoare/cabluri) și mecanice (cuplaje)
- Măsurători cu ohmmetrul pentru verificarea continuității circuitului electric
- Manevre de conectare și de deconectare a motorului de acționare.
- Măsurarea parametrilor de funcționare: intensitatea curentului electric, tensiunea electrică, turația
- Urmărirea vizuală a funcționării

## **7. SISTEME ELECTRONICE**

- **Sisteme electronice de tip analogic**
  - surse de alimentare
  - amplificatoare: de tensiune, de curent, de putere

- oscilatoare: RC, LC
- modulate/ demodulate
- **Sisteme electronice de tip digital**
  - circuite digitale: porți logice, codificatoare/ decodificatoare, multiplexoare/ demultiplexoare
  - circuite integrate: numărătoare, memorii, microcontrolere
  - dispozitive de afișaj electronic
- **Parametri specifici sistemelor electronice:**
  - pentru surse de alimentare: tensiuni, curenți, puteri nominale
  - pentru amplificatoare: amplificare
  - pentru oscilatoare: domeniu de frecvență, frecvența de oscilație
  - pentru circuite logice: valori minime și maxime de tensiune și curent la intrare/ ieșire
- **Mărimi de măsurat:**
  - tensiuni, curenți, impedanțe, puteri electrice
  - frecvențe, amplificări
- **Aparate de măsură și control adecvate:**
  - multimetru, frecvențmetru
  - osciloscop
- **Echipamente/ instalații specifice domeniului**
  - de electroalimentare
  - de amplificare în curent sau tensiune
  - de generare a semnalelor electrice
  - de modulare/ demodulare a semnalelor electrice
  - de reglare automată
  - de comandă și control

## **8. MATERIALE ȘI TEHNOLOGII**

### **Materiale folosite în electrotehnică și electronică**

#### **A. Metale și aliaje**

- Proprietăți fizice
- Caracteristicile mecanice și tehnologice
- Aplicații
  - pentru conductoare (cupru, aluminiu, oțel)
  - pentru contacte (argint, aur, platină)
  - pentru aplicații specifice în telecomunicații (plumb, cositor, alamă, bimetale);

#### **B. Materiale izolante**

- Proprietăți electrice
- Proprietăți fizico-chimice
- Clasificare
  - anorganice ( sticlă, mică, ceramică, azbest)
  - organice ( materiale plastice termoplaste și termorigide, hârtie, uleiuri, rășini)
  - materiale pentru izolarea conductoarelor și cablurilor
  - ( email, bumbac, mătase, rășini, țesătură de sticlă);
- Aplicații

#### **C. Materiale magnetice**

- Proprietăți mecanice, termice, magnetice
- Clasificare
  - feromagnetice ( fier, oțel, ferosiliciu)

- materiale magnetice moi
- ( aliaje fier-nichel, ferite- -materiale magnetice pentru magneți permanenți
- Aplicații
  - -transformatoare, relee, bobine cu miez magnetic, difuzoare, electromagneți

#### **D. Materiale semiconductoare**

- Clasificare
  - intrinseci
  - extrinseci( de tip n, de tip p)
  - joncțiunea pn (nepolarizată,polarizată direct, polarizată invers)
- Caracteristici
- Tehnologia și proprietățile principalelor materiale semiconductoare și compuși semiconductori).
- Aplicații
  - diode
  - tranzistoare
- Dispozitive utilizate în echipamentele de telecomunicații:
- Componente pasive:
  - rezistoare
  - condensatoare
  - bobine
- Dispozitive semiconductoare:
  - diode
  - tranzistoare
  - componente optoelectronice
- Tehnologii de realizare a cablajelor imprimate
  - materiale suport pentru cablaje imprimate
  - etapele realizării cablajului imprimat
  - pregătirea și plantarea componentelor
  - tehnologii de montare și sudare a componentelor
  - conectoare pentru cablaje imprimate
- Cabluri de telecomunicații
- Definiție
- Clasificare(urbane, interurbane,
  - coaxiale, cu fibră optică).
- Caracteristici(parametrii primari și secundari)
  - Tehnologii de realizare a cablurilor :
  - Tehnologia de realizare a cablurilor urbane
  - Tehnologia de realizare a cablurilor interurbane
  - Tehnologia de realizare a cablurilor coaxiale
  - Tehnologia de realizare a cablurilor cu fibră optică
- Diafonia în cabluri și combaterea ei.

#### **Protecția echipamentelor electronice:**

- A. A.Influența factorilor climatici, mecanici și chimici asupra echipamentelor electronice.
- B. Metode de combatere a influenței factorilor climatici, mecanici și chimici asupra echipamentelor electronice.
- C. Categoriile de protecție a echipamentelor și a cifrelor de solicitare

- D. Metode de protecție contra câmpurilor electromagnetice perturbatoare ( surse de perturbații, ecranare electrică, ecranare magnetică, ecranare complexă).

## 9. DESEN TEHNIC

### Standarde fundamentale utilizate la întocmirea desenelor tehnice:

- linii utilizate, formate normalizate, scrierea în desenul tehnic, indicatorul desenului tehnic.

### Construcții geometrice utilizate în întocmirea desenelor tehnice:

- trasări de perpendiculare și de paralele, construcții de unghiuri, și împărțirea lor, construcții de triunghiuri, patrulatere, poligoane regulate, împărțirea cercului și construcția tangențelor la cercuri, racordari.

### Reguli de cotare în desenul tehnic :

- măsurarea dimensiunilor pieselor, elementele cotării; reguli de execuție grafică a cotației în desenul industrial, starea suprafețelor pieselor tehnice, înscrierea pe desene a abaterilor de prelucrare.

### Sisteme de proiecție :

- proiecția centrală; proiecția paralelă, reprezentarea în epură a poliedrelor, și corpurilor cu suprafețe de rotație, secțiuni polare în corpuri geometrice simple, reprezentarea formelor constructive în vedere și în secțiune.

### Fazele de execuție a unei schițe după model :

- fazele premergătoare executării schiței
- (identificarea piesei, analiza tehnologică, analiza configurației piesei, stabilirea, numărului necesar minim de de proiecții, vederi și secțiuni).
- etapele de executare a schiței :
  - (trasarea axelor de simetrie, trasarea
  - conturului exterior al piesei, stabilirea și
  - realizarea traseelor de secționare, trasarea conturului exterior, cotarea schiței, îngroșarea liniilor de contur exterior și interior, completarea indicatorului și verificarea schiței).

### Întocmirea desenelor la scară :

- tipuri de desene la scară, scari de reprezentare uzuale, fazele alcătuirii desenului la scară ( alegerea scării, determinarea formatului, desenarea proiecțiilor).

### Reprezentarea și cotarea filetelor, flanșelor și organelor de ansamblare:

- Elementele caracteristice ale filetelor, flanșelor, niturilor (tipuri de filete, flanșe),
- Moduri de reprezentare și cotare a filetelor, flanșelor, niturilor)

### Simboluri folosite în familia ocupațională

- Simboluri pentru componente electrice și electronice, standarde utilizate, planuri de principiu, planuri de execuție, planuri de cablare, scheme bloc de subansambluri și diagrame de semnal pentru aparate și echipamente electronice.

## 10. CIRCUITE ELECTRICE

### Rezistoare: clasificare, marcarea în clar și în codul culorilor

#### Surse de c.c.:

- Clasificare;
- Parametri: tensiunea la borne, rezistența internă;

#### Gruparea rezistoarelor și a surselor de c.c.:

- serie;
- paralel;
- mixt.

### **Circuite cu rezistoare și surse de c.c.:**

- realizarea circuitelor;
- măsurarea tensiunilor la bornele componentelor;
- măsurarea intensităților din circuit.

Analizarea circuitelor de c.c. pe baza valorilor măsurate utilizând legile și teoremele studiate:

- legea lui Ohm;
- teoremele lui Kirchhoff;
- legea lui Joule.

### **Componente electrice pasive de circuit: (bobine, condensatoare):**

- clasificare;
- comportarea în curent alternativ.

### **Identificarea bobinelor și condensatoarelor după:**

- marcaj;
- aspect.

### **Realizarea circuitelor de c.a. cu rezistoare, condensatoare, bobine:**

- circuite RLC serie;
- circuite RLC paralel.

### **Măsurarea parametrilor de circuit:**

- valori efective ale tensiunii la bornele componentelor;
- valori efective ale curenților din circuite.

**Simularea funcționării circuitelor de c.a. folosind un soft didactic (ORCAD, sau orice alt soft care permite simularea funcționării circuitelor de c.a).**

### **Interpretarea rezultatelor obținute pe cale practică și prin simulare:**

- compararea rezultatelor: tensiuni, intensități;
- calculul erorilor.

### **Identificarea aparatelor de protecție, comutare și a receptoarelor de joasă tensiune :**

- siguranțe;
- rele termice.

### **Identificarea aparatelor de comutare:**

- relele termice;
- rele electromagnetice;
- întreruptoare automate;
- contactoare;
- comutatoare.

### **Receptoare:**

- lămpi cu incandescență;
- lămpi fluorescente;
- motoare electrice

**Realizarea circuitelor de c.a. de joasă tensiune cu aparate de protecție, comutare și receptoare.**

**Verificarea funcționării circuitelor de c.a. de joasă tensiune (maxim 220 V)**

## **11. MASURARI ELECTRICE**

### **Noțiuni de bază în procesul de măsurare:**

- măsurarea
- unitatea de măsură
- sistemul de unități de măsură (sistemul internațional, unități fundamentale)
- procesul de măsurare
- erori de măsurare: eroarea absolută, relativă, erori obiective, subiective, aleatoare, eroarea instrumentală tolerată, eroarea raportată tolerată.

### **Mijloace de măsurare:**

- măsurători
- aparate de măsurat:

- analogice: clasificare (după mărimea măsurată, după precizie, după utilizare, după natura fenomenelor pe care se bazează funcționarea lor), părți componente, marcarea aparatelor, clase de precizie, prevenirea defecțiunilor remedieri.
- digitale: avantaje, tipuri, părți componente

- instalații de măsurare

#### **Metode de măsurare:**

- clasificare
  - metode indirecte
  - metode directe: metode de comparație (de substituție, metode diferențiale, metode de zero).

#### **Măsurări în cc:**

- măsurarea intensității curentului (ampermetre, montarea ampermetrului, eroarea introdusă, extinderea domeniului de măsurare),
- măsurarea tensiunii (voltmetre, montarea voltmetrului, eroarea introdusă, extinderea domeniului de măsurare).
- măsurarea rezistențelor electrice (metoda ampermetrului și voltmetrului, de comparație, ohmmetre și megohmmetre).
- măsurarea puterii (metoda ampermetrului și voltmetrului, wattmetre)

#### **Măsurări în ca:**

- măsurarea curentului,
- măsurarea tensiunii
- măsurarea puterii electrice și energiei electrice (în circuite de ca monofazat și trifazat)
- măsurarea impedanțelor (metoda substituției, metoda ampermetrului și voltmetrului, punți)
- măsurarea frecvențelor (metode de comparație, de rezonanță, metode directe).

## **12. CIRCUITE ANALOGICE ÎN TELECOMUNICAȚII**

- **Componente electronice discrete**
  - diode semiconductoare
  - tranzistoare bipolare și unipolare
  - dispozitive multijoncțiune
  - dispozitive optoelectronice
- **Circuite electronice**
  - redresoare
  - stabilizatoare
  - amplificatoare
  - oscilatoare
  - circuite de impulsuri
  - circuite integrate analogice: surse, circuite de temporizare, AO
- **Verificarea parametrilor funcționali ai componentelor și circuitelor integrate analogice**
- **Trasarea caracteristicilor de funcționare pentru circuite analogice**

## **13 ELEMENTE DE BAZĂ ÎN INFORMATICA TEHNOLOGICĂ**

- Unitatea centrală de prelucrare (CPU)
  - Placa de bază; Memorie internă (RAM, ROM, Cache); Memorie externă (HDD, FD, CD-ROM, DVD-ROM, Flash); Placa video; Placa de sunet, Dispozitive periferice de intrare (mouse, mouse optic, mouse wireless, mouse bluetooth, scanner, trackball / tablete grafice, tastaturi, tastatura wireless, tastatura bluetooth); Dispozitive periferice de ieșire (Monitor CRT, Monitor LCD, Imprimante laser color, Imprimante laser alb-negru, Imprimante cu jet, Multifunctionale, Imprimante matriciale, Imprimante termice, Plottere, Boxe, Caști); Modem;

Camere foto digitale; Accesorii pentru calculatoare (Proiectoare, UPS, Convertoare, Surse de alimentare, Carcase, Ventilatoare)

- Funcționalitatea componentelor:  
Principii constructive și funcționale: schema bloc, părți componente, rolul îndeplinit, conectare, pornire, oprire
- Norme de lucru cu calculatorul:  
Mobilier ergonomic, Pauze dese, Îmbunătățirea factorilor de ambianță (iluminarea, zgomotul, microclimatul), Evitarea stresului vizual.
- Sisteme de operare: Microsoft Windows (Windows 9X, Windows NT, Windows 2000 Professional/Server sau Windows Server 2003, Windows XP), Unix, Linux.
- Gestionarea informațiilor: Crearea de directoare, fișiere, operații cu fișiere și directoare, stabilire de drepturi de acces; Folosirea programelor: Windows Explorer, Konqueror
- Programe utilitare: Notepad, Paint, Calculator, Windows Media Player, Editorul VIM, Emacs, Kdevelop.
- Tipuri de programe de aplicații: Editoare de text (Microsoft Word, Kate); Programe foi de calcul (Microsoft Excel, Kspread); Programe pentru prezentări electronice (Microsoft PowerPoint; OpenOffice)
- Programe de aplicații: Meniuri, modul de lucru cu texte, cu foi de calcul, creare de noi documente, editare, salvare și regăsire, Funcția Help, Formule de calcul, Operații de sortare, Grafice, Prezentări
- Transferul de informații: Clipboard, Inserare de obiecte

## **14. REȚELE DE TELECOMUNICAȚII**

- Rețele de telecomunicații și servicii oferite
- Elementele componente ale rețelei de telecomunicații
- Rolul funcțional al componentelor rețelei
- Suporturi ale rețelei de telecomunicații
- Parametri electrici și de semnal ai suporturilor de telecomunicații
- Evaluarea calitativă a suporturilor de telecomunicații
- Tipuri de terminalele din rețeaua de telecomunicații
- Componente ale terminalelor rețelei de telecomunicații
- Funcționare terminalelor rețelei de telecomunicații

## **15. INSTALAȚII DE ELECTROALIMENTARE**

- Tipuri de surse chimice utilizate în telecomunicații
- Funcționarea bateriilor de acumulatori
- Tipuri de revizii, reparații și deranjamente la bateriile de acumulatori
- Tipuri de instalații de distribuție a energiei electrice
- Elemente componente pentru tablourile generale de distribuție
- Exploatarea tablourilor de c.c și c.a.
- Lucrări de revizii tehnice la tablourile electrice
- Tipuri de grupuri electrogene
- Elemente componente și funcționarea grupurilor electrogene
- Lucrări de întreținere și reparații la grupurile electrogene
- Unități funcționale din schema bloc
- Funcționarea unităților componente
- Lucrări de întreținere și reparații la stațiile de energie

## **16. INFORMATICĂ TEHNOLOGICĂ ÎN TELECOMUNICAȚII**

- Serviciul E-mail: Crearea adresei de e-mail; trimitere, recepționare mesaje scrise sub forma de e-mailuri; Outlook Express

- Motoare de căutare: Google, Yahoo, Altvista, Hotbot, etc
- Pagini WEB: Limbajul HTML, Generatoare pentru pagini WEB (FrontPage, DreamWeaver, Macromedia Flash)
- Programe specifice: Electronic Work Bench, Labview, CrocodileClip
- Labview: Meniuri, Ferestre, Instrumente de lucru, Realizare circuite, Realizare butoane, creare de aplicații, Rulare, Funcția Help
- Electronic Work Bench: Meniuri, Instrumente de lucru, Realizare circuite, Creare de aplicații, Rulare, Funcția Help
- Programe pentru baze de date: Noțiunea de bază de date, Programe orientate spre baze de date (Microsoft Access, Visual FoxPro)
- Microsoft Access: Meniuri, Ferestre, Realizarea tabelor, a formularelor, a interogărilor și a rapoartelor, Operații specifice cu baze de date, Funcția Help, Creare de meniuri
- Visual FoxPro: Meniuri, Ferestre, Realizarea tabelor, a formularelor, a interogărilor și a rapoartelor, Operații specifice cu baze de date, Elaborarea programelor, Rulare, Funcția Help

## 17. CIRCUITE DIGITALE ÎN TELECOMUNICAȚII

- Tipuri de porți logice, circuite logice combinaționale și secvențiale, memorii, microprocesoare
- Bazele algebrei logice
- Funcții logice. Exprimare folosind:
  - tabelă de adevăr
  - forma canonică normal disjunctivă
  - forma canonică normal conjunctivă
  - forma elementară.
- Circuite integrate digitale uzuale:
  - parametri caracteristici
  - dispunere terminale
  - aplicații specifice.
- Verificarea parametrilor funcționali ai circuitelor integrate
- Verificarea și controlul circuitelor digitale integrate
- Utilizarea softurilor educaționale de programare a microcontrolerelor

## 18. MĂSURĂRI SPECIALE ÎN TELECOMUNICAȚII

**Măsurarea parametrilor componentelor pasive:**

**Măsurarea rezistoarelor:**

- metoda voltmetrului și ampermetrului
- metode de punte
- ohmmetre și megohmmetre

**Măsurarea bobinelor**

- măsurarea inductanței și a factorului de calitate prin metode de punte

**Măsurarea condensatoarelor**

- măsurarea capacității condensatoarelor prin metode de punte

**Măsurarea impedanțelor complexe( măsurarea modulului, măsurarea modulului și argumentului)**

- metoda ampermetrului și voltmetrului, metode de comparație, metode de punte

**Parametrii circuitelor de telecomunicații :**

- parametrii primari
- parametrii secundari

**Metode și mijloace specifice de măsurare a parametrilor liniilor de telecomunicații:**

- măsurarea rezistenței prizei de pământ ( metoda celor trei prize, metoda compensației, metoda reactanțelor)
- metode de punte ( puntea Wheatstone, punți de c.a. (puntea diferențială,puntea de impedanță Siemens).

#### **Identificarea și localizarea deranjamentelor liniilor de telecomunicații :**

- deranjamente de izolament
- deranjamente de întrerupere
- deranjamente de omogenități

#### **Metode de protecție contra electrocoroziunii:**

- depistarea electrocoroziunii
- metode de protecție pasivă
- metode de protecție activă
- ridicarea diagramei de potențial
- valori uzuale, norme și recomandări

#### **Nivele de transmisie :**

- nivele relative(de tensiune, de putere)
- nivele absolute( de tensiune, de putere)
- unități de măsură
- diagrama de nivel

#### **Metode și aparate de măsură a nivelelor**

- măsurări în nivel
- măsurări în terminal,
- măsurarea zgomotelor electrice
- localizarea deranjamentelor în echipamente prin măsurarea nivelelor intermediare
- valori uzuale și recomandări

#### **Aparate de măsură a nivelelor :**

- indicatoare de nivel de bandă largă, selective, combinate.

#### **Parametrii specifici căilor e telecomunicații :**

- defazajul
- distorsiunile neliniare ( distorsiunea armonică, ecarturi de armonici, distorsiunea de intermodulație)
- măsurarea diafoniei (paradiafonia, telediafonia)
- atenuările de diafonie ; ecarturi de diafonie
- banda de frecvență, nivele și impedanțe nominale
- diafonia liniară
- zgomote
- sincronizarea frecvențelor purtătoare

#### **Metode de măsurare :**

- defazaje și distorsiuni : (metoda osciloscopului, metoda elipsei , metoda detectorului sensibil de fază),
- frecvența (punți, metode de rezonanță, metode de comparație)
- caracteristica de amplitudine (două atenuatoare introduse la intrarea respectiv ieșirea căii) - zgomot ( măsurarea puterii psfometrice pe impedanța cunoscută)

#### **Aparate de măsură :**

- defazaje și distorsiuni (osciloscopul cu două canale, fazmetre numerice, generator de semnal, circuit de defazare)

-frecvența (puntea Wien-Robinson, osciloscopul catodic, frecvențmetrul numeric), caracteristica de amplitudine (atenuatoare variabile)

-zgomot( psofometru).

### **Parametrii specifici sistemelor PCM și a sistemelor de date**

-parametrii analogici :zgomotul de cuantizare, câștigul căii, diafonia dintre căi, distorsiuni, deviația de frecvență, zgomot, amplitudinea

-parametrii digitali : rata erorilor digitale, amplitudinea jiterului, parametrii de funcționare ai generatorului

### **Măsurări la sistemele PCM și în transmisii de date**

-măsurări ale performanțelor canalelor PCM la frecvențe joase

-măsurarea distorsiunii totale cu un semnal de zgomot, cu semnal sinusoidal

-măsurarea capacității de încărcare cu ajutorul comparatorului de cod , -măsurarea nivelului relativ la ieșire

-măsurarea ratei erorilor prin comparație, prin violare de cod, prin monitorizarea cuvântului de sincronizare, diagrama ochiului)

-transmisii sincrone și asincrone

-transmisii plesiosincrone

-modem-uri de date

-aparatură telefax

-distorsiuni în transmisia de date

-valori uzuale, norme recomandări.

### **Aparate de măsură :**

-osciloscop, aparatul OMS-100, aparatele PF-8si PFJ-8 –analizoare,aparate cu măsurare automată, aparate pentru transmisii de date.

## **19. ECHIPAMENTE DE RADIOCOMUNICAȚII**

### **Unde radio**

- Definiția undelor radio
- Clasificarea undelor radio
- Fenomene întâlnite în propagarea undelor radio
- Propagarea undelor radio în funcție de gama de undă

### **Echipamente de radiodifuziune**

- Tipuri de emițătoare (MA, MF).
- Emițătoare de radiodifuziune
  - principii de funcționare
  - semnale utilizate
  - scheme bloc
- Receptoare de radiodifuziune (semnale utilizate, scheme bloc, funcționare)
  - principii de funcționare
  - semnale utilizate
  - scheme bloc

### **Echipamente de televiziune**

- Emițătoare de televiziune
  - principii de funcționare
  - semnale utilizate
  - scheme bloc
- Receptoare de televiziune
  - principii de funcționare
  - semnale utilizate
  - scheme bloc

- Semnale utilizate în televiziunea digitală.
- Semnale utilizate în televiziunea prin cablu.

### **Radiocomunicații mobile**

- Principii de organizare.
- Arhitectura unui sistem celular.
- Conceptul celular.
- Sisteme de comunicații mobile.
- Protocoale utilizate în GSM.

## **20. TEHNICI ȘI SISTEME DE COMUTAȚIE**

- Interfețe cu mediul extern (cu terminalele de abonat, cu alte centrale)
- Câmpuri de comutație
- Unitate de comandă
- Unitate de semnalizare
- Câmpuri de comutație spațiale (structură, principiul stabilirii conexiunii, structuri în trepte)
- Câmpuri de comutație temporale (principii de funcționare pentru comutatoarele digitale temporale și spațiale)
- Funcțiile unității de comandă
- Arhitectura unității de comandă
- Principii de comandă: centralizată, distribuită
- Programarea centralelor de abonat
- Tipuri de semnalizări telefonice funcție de tipul apelului.
- Proceduri de semnalizare conform recomandărilor CCITT
- Particularități ale semnalizării pe canal semafor.
- Echipamente necesare semnalizării

## **21. TEHNICI ȘI SISTEME DE TRANSMISIUNI**

- Modulația semnalelor analogice și digitale
- Tehnici de multiplexare a semnalelor digitale
- Coduri de linie
- Ierarhiile PCM conform recomandărilor CCITT
- Structura sistemului PCM 30
- Funcționarea sistemului PCM 30
- Analizarea ierarhiilor digitale PCM
- Fenomenele optice ale transmisiei energiei luminoase prin medii transparente
- Problemele specifice cablurilor optice
- Structura de bază a unei legături pe fibra optică

## **22. EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELELOR DE TELECOMUNICAȚII**

- Pozarea suporturilor de comunicație conform tehnologiei adecvate tipului de rețea
- Montarea accesoriilor specifice tipului de suport
- Instalarea terminalelor în rețea
- Stabilirea metodei de măsurare adecvată parametrului de măsurat
- Alegerea aparatelor de măsură conform metodei de măsurare și parametrilor de măsurat
- Realizarea montajului de măsurare conform specificațiilor tehnice
- Efectuarea măsurării parametrilor din rețea

- Identificarea tipurilor de deranjamente din rețea utilizând metode specifice domeniului
- Localizarea deranjamentelor folosind metode și mijloace de măsurare adecvate
- Remedierea deranjamentelor respectând tehnologiile specifice.

### **23. TRANSMISII DE DATE**

- Precizarea tipurilor de transmisiuni de date
- Reprezentarea datelor prin impulsuri de curent constant
- Identificarea codurilor de reprezentare a informației
- Precizarea tipurilor de suporturi pentru transmisiunile de date
- Identificarea modului de organizare a unei rețele pentru transmisiuni de date
- Precizarea tipurilor de rețele de date și tipurilor de legături
- Precizarea tipurilor de echipamente pentru transmisiile de date
- Identificarea subsansamblurilor funcționale, pe schema bloc a echipamentelor pentru transmisiile de date
- Precizarea modului de funcționare a echipamentelor pentru transmisiile de date
- Realizarea de măsurări și reglaje asupra echipamentelor pentru transmisiile de date