

Tematică pentru verificarea cunoștințelor tehnice de bază ale candidaților pentru postul de Tehnician PNA/CNS în cadrul Atelierului PNA/CNS – D.S.N.A. Cluj

Scop

Verificarea cunoștințelor tehnice fundamentale necesare pentru înțelegerea ulterioară a cursurilor ATSEP și a funcționării echipamentelor CNS.

Se urmărește capacitatea candidatului de a:

- înțelege principiile de funcționare;
- efectua calcule elementare;
- utiliza corect aparatele de măsură;
- interpreta o schemă simplă;
- diagnostica metodic un defect;
- executa lucrări practice de bază;
- lucra în siguranță.

1. Noțiuni fundamentale de electrotehnică

a. Mărimi electrice și circuite

- Tensiune, curent, rezistență, putere și energie.
- Unități de măsură, multipli și submultipli.
- Legea lui Ohm.
- Calcularea curenților și tensiunilor în circuite simple.
- Calcularea puterii electrice.
- Circuite serie, paralel și mixte.
- Divizor de tensiune.
- Noțiuni elementare despre legile lui Kirchhoff.

b. Curent continuu și curent alternativ

- Diferența dintre curent continuu și curent alternativ.
- Amplitudine, perioadă și frecvență.
- Valoare efectivă RMS.
- Valoare de vârf și vârf-la-vârf.
- Noțiuni elementare despre fază și defazaj.
- Noțiuni generale despre alimentarea monofazată și trifazată.

c. Componentele R, L și C

- Rezistență, capacitate și inductanță.
- Comportarea rezistorului în curent continuu și alternativ.
- Comportarea condensatorului în curent continuu și alternativ.
- Comportarea bobinei în curent continuu și alternativ.
- Încărcarea și descărcarea condensatorului.
- Reactanță și impedanță.
- Circuite RC, RL și RLC.
- Rezonanță – înțelegerea fenomenului, fără calcule avansate.
- Comportarea componentelor la frecvențe înalte.
- Influența capacităților și inductanțelor parazite.
- Efectul pelicular – înțelegerea principiului.

d. Cuplaje electrice și izolare

- Cuplaj galvanic.
- Cuplaj capacitiv.
- Cuplaj inductiv.
- Izolare galvanică.
- Masă de semnal.
- Conductor de protecție.
- Împământare și echipotențializare.

e. Transformatoare

- Principiul de funcționare.
- Raportul de transformare.
- Transformatoare de alimentare.

- Transformatoare de separare.
- Rolul transformatorului în adaptare și izolare.

2. Componente și circuite electronice de bază

a. Componente pasive

- Rezistoare.
- Potențiometre.
- Termistoare.
- Condensatoare polarizate și nepolarizate.
- Bobine.
- Transformatoare.
- Siguranțe fuzibile.
- Relee.
- Comportarea componentelor pasive în curent continuu și alternativ.
- Comportarea componentelor pasive la frecvențe înalte.

b. Componente semiconductoare

- Diode redresoare.
- Diode Zener.
- Diode Schottky.
- LED-uri.
- Tranzistoare bipolare.
- Tranzistoare MOSFET.
- Optocuploare.
- Reglatoare de tensiune.
- Circuite integrate – noțiuni generale.

c. Circuite de bază

- Redresare și filtrare.
- Stabilizarea tensiunii.
- Tranzistorul utilizat ca întrerupător sau amplificator.
- Comanda unui releu.
- Semnale analogice și digitale.

- Nivel logic 0 și nivel logic 1.
- Noțiuni generale despre microcontrolere, intrări și ieșiri.

d. Identificarea și verificarea componentelor

- Identificarea componentelor THT și SMD.
- Interpretarea marcajelor uzuale.
- Identificarea polarității.
- Identificarea pinilor.
- Citirea parametrilor principali dintr-un datasheet.
- Verificarea rezistoarelor.
- Verificarea condensatoarelor.
- Verificarea bobinelor și transformatoarelor.
- Verificarea diodelor și LED-urilor.
- Verificarea tranzistoarelor.
- Verificarea siguranțelor și releelor.
- Utilizarea aparatului de măsură potrivit fiecărei componente.

e. Alegerea și înlocuirea componentelor

- Identificarea unei componente defecte.
- Alegerea unei componente echivalente.
- Compararea valorii, tensiunii, curentului și puterii.
- Verificarea polarității și configurației pinilor.
- Verificarea compatibilității electrice, mecanice și constructive.
- Înlocuirea practică a componentei.
- Verificarea funcționării după înlocuire.

3. Surse de alimentare și protecții

a. Surse și convertoare

- Surse liniare.
- Surse în comutație.
- Redresare monoalternanță și dublă alternanță.
- Filtrare și stabilizare.
- Surse și convertoare AC/DC.

- Convertoare DC/DC.
- Convertoare coborâtoare și ridicătoare de tensiune – principiu general.
- Convertoare izolate și neizolate.
- Ripple și zgomot pe alimentare.
- Randament și disipare termică.

b. Alimentare de rezervă

- Principiul de funcționare al unui UPS.
- Acumulatori și baterii.
- Conectarea bateriilor în serie și paralel.
- Surse de alimentare redundante.
- Separarea surselor – principiu general.
- Riscurile conectării incorecte a surselor și bateriilor.

c. Protecții

- Protecția la supracurent.
- Protecția la scurtcircuit.
- Siguranțe fuzibile.
- Disjunctoare.
- Protecția la supratensiune.
- Protecția la inversarea polarității.
- Protecția la supratemperatură.
- Dimensionarea elementară a conductoarelor.
- Căderea de tensiune pe conductoare.
- Selectivitatea protecțiilor într-o rețea monofazată

4. Aparat de măsură și diagnosticarea defectelor

a. Aparat electrice și electronice

- Voltmetru.
- Ampermetru.
- Ohmmetru.
- Multimetru.
- Osciloscop.

- Generator de funcții sau generator de semnal.
- Frecvențmetru.
- LCR-metru.
- Analizor de spectru.
- Powermetru RF.
- Reflectometru/SWR-metru.
- Analizor de antenă sau analizor vectorial de rețea.
- Tester pentru cabluri de date.
- VFL.
- Powermetru optic.
- OTDR.

b. Efectuarea măsurărilor

- Măsurarea tensiunii.
- Măsurarea curentului.
- Măsurarea rezistenței.
- Verificarea continuității.
- Verificarea componentelor electronice.
- Alegerea aparatului și a domeniului de măsurare.
- Conectarea corectă a voltmetrului, ampermetrului și ohmmetrului.
- Măsurarea amplitudinii și frecvenței unui semnal.
- Interpretarea elementară a rezultatelor.
- Evitarea deteriorării aparatului sau circuitului măsurat.

c. Identificarea aparatelor din dotarea Atelierului

- Recunoașterea aparatelor după aspect, denumire sau simbol.
- Identificarea tipului de aparat.
- Explicarea destinației aparatului.
- Alegerea aparatului potrivit pentru o anumită măsurare.
- Identificarea principalelor intrări, ieșiri și accesorii.
- Cunoașterea regulilor elementare de utilizare în siguranță.

d. Diagnosticarea defectelor

- Citirea unei scheme electrice simple.
- Înțelegerea unei scheme bloc.
- Identificarea blocurilor de alimentare, intrare, procesare și ieșire.
- Verificarea tensiunilor de alimentare.
- Urmărirea unui semnal.
- Identificarea unei întreruperi.
- Identificarea unui scurtcircuit.
- Identificarea unui contact imperfect.
- Separarea defectului între cablu, conector, sursă și modul electronic.
- Verificarea funcționării după intervenție.

5. Lipire, cablare, conectori și lucrări practice

a. Lucrul pe plăci electronice

- Utilizarea stației de lipit.
- Alegerea vârfului și temperaturii.
- Utilizarea stației cu aer cald.
- Utilizarea pompei și a tresei de dezlipit.
- Lipirea și dezlipirea componentelor THT.
- Lipirea și dezlipirea componentelor SMD uzuale.
- Identificarea lipiturilor reci.
- Identificarea punților de cositor.
- Evitarea supraîncălzirii componentelor.
- Evitarea deteriorării padurilor și traseelor.
- Curățarea și verificarea plăcii.
- Protecția componentelor sensibile la ESD.

b. Realizarea conexiunilor

- Dezizolarea și pregătirea conductoarelor.
- Sertizarea papucilor și ferulelor.
- Lipirea conductoarelor.
- Realizarea unui cablu de date.
- Montarea unui conector RF.

- Verificarea continuității și a conexiunilor.
- Ecranarea, fixarea și etichetarea cablurilor.

c. Conectori RF și de date

- BNC.
- TNC.
- N.
- SMA.
- RJ45.
- Conectori D-sub.
- Conectori pentru fibră optică.
- Identificarea, instalarea și verificarea conectorilor.

d. Conectori audio

- Jack de 3,5 mm.
- Jack de 6,3 mm.
- XLR.
- Speakon.

e. Conectori de alimentare

- IEC C13.
- IEC C14.
- IEC C19.
- IEC C20.
- Jack DC.
- Identificarea polarității conectorilor de curent continuu.

f. Conectori USB

- USB Type-A.
- USB Type-B.
- USB Type-C.
- Mini-USB.
- Micro-USB.
- USB 3.x Type-B.

g. Conectori video

- VGA.
- DVI.
- DisplayPort/ mini DisplayPort.
- HDMI / Mini HDMI / Micro HDMI.

6. Radiofrecvență, antene, cabluri coaxiale și modulații

a. Noțiuni fundamentale de radiofrecvență

- Frecvență și lungime de undă.
- Putere, câștig și atenuare.
- Unitățile dB și dBm.
- Lățime de bandă.
- Zgomot și raport semnal/zgomot.
- Sensibilitate și selectivitate.
- Armonici și semnale parazite – noțiuni generale.

b. Tipuri de antene

- Antena izotropă – model teoretic.
- Monopolul.
- Dipolul și variațiile sale.
- Antena Yagi.
- Antena log-periodică.
- Antena patch.
- Antena elicoidală.
- Antena parabolică.
- Antene omnidirecționale.
- Antene direcționale.
- Antene sectoriale.
- Identificarea generală a antenelor simple și complexe.

c. Caracteristicile antenelor

- Polarizare verticală, orizontală și circulară.
- Directivitate.

- Câștig.
- Impedanță.
- Bandă de frecvență.
- Diagramă de radiație.
- Putere maximă admisă.
- Eficiență.
- Atenuări și pierderi.
- Influența amplasării și a obstacolelor.

d. Cabluri coaxiale

- Identificarea cablurilor RG-58, RG-60, H155, RG-213, RG-214, RF/LMR-240 și Heliax.
- Impedanța de 50 Ω și 75 Ω .
- Atenuarea în funcție de frecvență și lungime.
- Puterea maximă admisă.
- Ecranarea și flexibilitatea cablului.
- Utilizările, avantajele și dezavantajele principalelor tipuri.
- Adaptarea impedanței.
- Putere directă și putere reflectată.
- VSWR.
- Factor de scurtare/velocity factor.
- Lungime fizică și lungime electrică.
- Defazajul introdus de cablu.
- Efectul pelicular.
- Pierderile introduse de cablu și conectori.
- Instalarea și verificarea conectorilor RF.

e. Modulații analogice și digitale

- Semnal purtător și semnal modulator.
- Modulație AM.
- Modulație FM.
- Modulație SSB.

- Modulație ASK – noțiuni generale.
- Modulație FSK.
- Modulație PSK.
- Utilizările generale ale modulațiilor.
- Avantajele și dezavantajele acestora.
- Reprezentarea grafică simplificată în timp și frecvență.
- Adâncimea de modulație AM.
- Nu se solicită analiza matematică a modulațiilor.

f. Receptoare AM

- Receptor cu amplificare directă.
- Receptor superheterodină.
- Receptor cu conversie directă.
- Receptor SDR – principiu general.
- Avantajele și dezavantajele principalelor tipuri.
- Schema bloc de principiu a receptorului AM.
- Rolul antenei, filtrului RF, amplificatorului, mixerului, oscilatorului local, etajului de frecvență intermediară, demodulatorului și amplificatorului audio.

g. Filtre

- Filtru trece-jos – LPF.
- Filtru trece-sus – HPF.
- Filtru trece-bandă – BPF.
- Filtru oprește-bandă – BSF/notch.
- Filtre RC.
- Filtre LC.
- Filtre de cavitate – identificare și utilizare generală.
- Exemple de utilizare în alimentare, audio și radiofrecvență.

h. Măsurători RF

- Verificarea continuității cablului.
- Verificarea scurtcircuitului între conductorul central și ecran.

- Măsurarea puterii directe.
- Măsurarea puterii reflectate.
- Măsurarea VSWR.
- Verificarea antenelor și cablurilor.
- Identificarea unui conector defect.
- Identificarea sau localizarea generală a unui defect.
- Alegerea și utilizarea aparatului corespunzător.
- Respectarea puterii maxime admise la intrarea aparatului.

7. Comunicații seriale

a. Interfețe

- UART.
- RS-232.
- RS-422.
- RS-485.
- Diferența dintre nivelurile logice UART și nivelurile RS-232.
- Diferența dintre semnalele single-ended și diferențiale.
- Conexiune punct-la-punct și multipunct.
- Comunicație half-duplex și full-duplex.

b. Caracteristici electrice și constructive

- Nivelurile de tensiune specifice interfețelor.
- Numărul de emițătoare și receptoare.
- Numărul orientativ de dispozitive care pot fi conectate.
- Lungimea maximă orientativă a conexiunii.
- Relația dintre distanță și baud rate.
- Terminarea magistralei RS-422/RS-485.
- Rezistențe de polarizare/bias.
- Rolul conductorului de referință.

c. Parametrii comunicației

- Baud rate.
- Biți de date.

- Biți de stop.
- Bit de paritate.
- Control hardware și software al fluxului.
- Identificarea unor parametri configurați greșit.

d. Conectare și diagnosticare

- Linii TX și RX.
- Polaritatea liniilor diferențiale.
- Cablu direct și null-modem.
- Conectori D-sub: DE-9, DA-15 și DB-25, cunoscuți uzual ca DB9, DB15 și DB25.
- Converteoare USB–serial.
- Converteoare serial–Ethernet.
- Utilizarea unui program de tip "terminal".

8. Comunicații de date și fibră optică

a. Cabluri și conectori pentru rețele

- Cabluri UTP, FTP, STP și S/FTP.
- Categoriile Cat 5e, Cat 6 și Cat 6A.
- Caracteristicile și utilizarea cablurilor.
- Standardele T568A și T568B.
- Conectorul RJ45.
- Patch-cord, priză de date și patch-panel.
- Instalarea conectorilor pe cablurile de date.
- Verificarea cablurilor realizate.

b. Echipamente active de rețea

- Hub.
- Switch.
- Switch administrabil și neadministrabil.
- Switch Layer 2.
- Switch Layer 3.
- Router.

- Media-converter.
- Diferențele generale dintre aceste echipamente.

c. Noțiuni de rețea

- Modelul OSI.
- Adresă MAC.
- Adresă IPv4.
- Mască de rețea.
- Gateway.
- DHCP și DNS – rol general.
- VLAN – principiu general.
- Utilizarea comenzilor ping și ipconfig.
- Identificarea unei probleme simple de cablu sau adresare.

d. Comunicații wireless

- Principiul de funcționare Wi-Fi.
- Benzile de 2,4 GHz și 5 GHz.
- Canale și interferențe.
- Punct de acces și client.
- Putere, acoperire și sensibilitate.
- Noțiuni elementare de securizare.

e. Fibră optică

- Principiul transmisiei prin fibră.
- Fibră single-mode și multimode.
- Identificarea și diferențele dintre cablurile optice.
- Conectori SC, LC și ST.
- Conectori PC, UPC și APC.
- Verificarea traseului cu ajutorul luminii/VFL.
- Rolul powermetrului optic.
- Principiul de funcționare și rolul OTDR.
- Interpretarea elementară a continuității sau întreruperii traseului.
- Curățarea conectorilor.

9. Calculatoare și documentație tehnică

a. Calculatoare și sisteme de operare

- Componentele principale ale unui calculator.
- Porturi și interfețe uzuale.
- Instalarea și configurarea elementară a unui sistem de operare.
- Utilizarea de bază a Windows.
- Noțiuni elementare despre Linux.
- Fișiere, directoare și utilizatori.
- Instalarea unui driver.
- Configurarea unei interfețe de rețea.
- Porturi COM fizice și virtuale.
- Identificarea mesajelor de eroare.
- Consultarea jurnalelor.
- Backup și restaurare – principii generale.

b. Documentație tehnică

- Citirea unei scheme electrice.
- Citirea unei scheme electronice.
- Citirea unei scheme bloc.
- Citirea unei diagrame de cablare.
- Interpretarea unui datasheet simplu.
- Urmărirea unei proceduri tehnice.
- Înregistrarea măsurărilor.
- Documentarea intervențiilor.

c. Engleză tehnică

- Înțelegerea termenilor tehnici uzuali.
- Citirea unei instrucțiuni sau fișe tehnice simple.
- Înțelegerea avertismentelor și mesajelor de alarmă.
- Utilizarea unui manual tehnic în limba engleză.

10. Siguranța lucrului și protecția echipamentelor

a. Siguranță electrică

DSNA Cluj

Atelierul PNA/CNS

- Riscurile curentului electric.
- Verificarea lipsei tensiunii.
- Descărcarea condensatoarelor.
- Utilizarea corectă a multimetrului.
- Alegerea domeniului de măsurare.
- Conectarea corectă a aparatului.
- Împământarea de protecție.
- Utilizarea echipamentului individual de protecție.
- b. Protecția persoanei și echipamentelor
- Protecția ESD.
- Riscurile bateriilor.
- Riscurile stației de lipit și ale stației cu aer cald.
- Siguranța laser.
- Riscurile de bază asociate emițătoarelor RF.
- Protecția la supratensiuni.
- Evitarea conectării greșite a cablurilor și aparatelor.
- Interdicția intervenției atunci când persoana sau aparatura nu sunt pregătite corespunzător.

Întocmit ,

Șef Atelier PNA/CNS

ing. Marc PUȘCĂ

