

MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII ȘI TINERETULUI

CNDIPT

Programul PHARE TVET .....

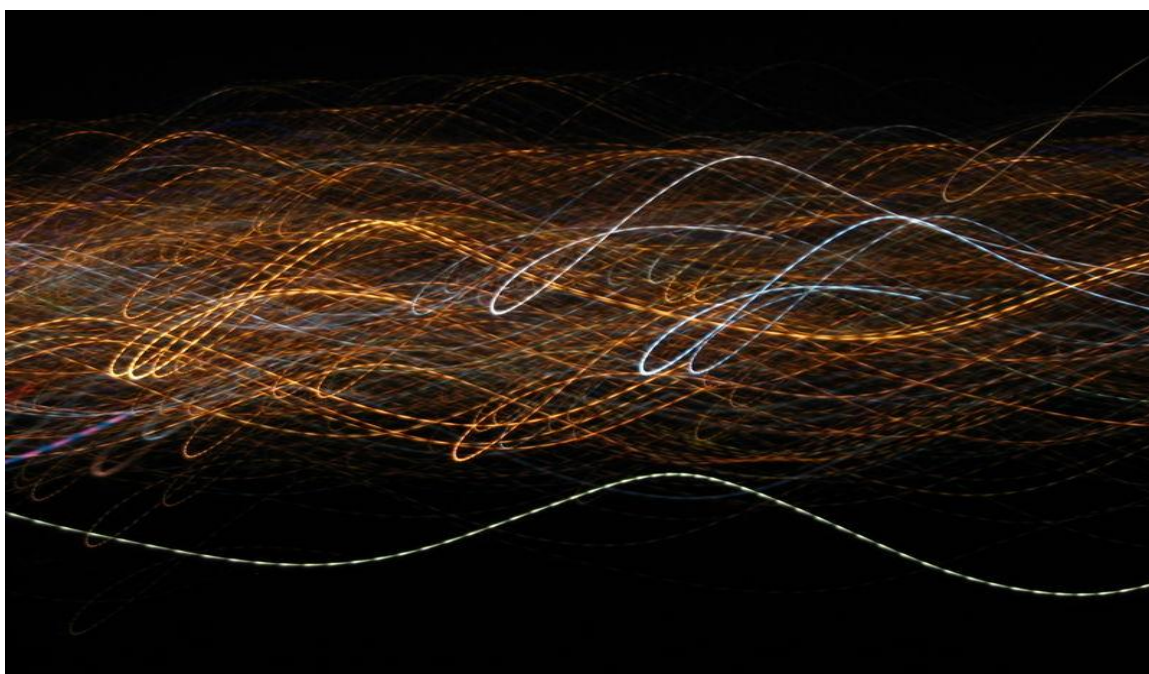
## AUXILIAR CURRICULAR

PROFILUL: **TEHNIC**

SPECIALIZAREA: **TEHNICIAN TELECOMUNICAȚII**

MODULUL: **EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELELOR  
DE TELECOMUNICAȚII**

NIVELUL: **3**



2008





## **CUPRINS**

1. Introducere	4
2. Competențe	6
3. Activități de învățare:	7
3.1. Activitatea de învățare 1 – Fișă de lucru 1	9
3.2. Activitatea de învățare 2 – Fișă de evaluare 1	10
3.3. Activitatea de învățare 3 – Fișă de autoevaluare	11
3.4. Activitatea de învățare 4 -- Fișă de lucru 2	12
3.5. Activitatea de învățare 5 – Fișă de evaluare 2	13
3.6. Activitatea de învățare 6 – Metoda cubului	14
3.7. Activitatea de învățare 7 – Fișă de lucru 3	15
3.8. Activitatea de învățare 8 -- Problemă	16
3.9. Activitatea de învățare 9 -- Aritmograf	17
3.10. Activitatea de învățare 10 – Joc de rol	18
3.11. Activitatea de învățare 11 – Studiu de caz	19
3.12. Activitatea de învățare 12 -- Referat	20
3.13. Activitatea de învățare 13 -- Proiect	21
3.14. Activitatea de învățare 14 – Lucrare de laborator	23
3.15. Activitatea de învățare 15 – Lucrare practică	26
3.16. Activitatea de învățare 16 -- Portofoliu	33
4. Glosar	34
5. Anexe	35
5.1. Soluții și sugestii metodologice	35
5.2. Fișe de documentare	47
5.3. Foliile transparente	61
6. Bibliografie	71

## **1. INTRODUCERE**

Acest ghid este destinat pregătirii elevilor din clasa a XII-a, liceu tehnologic, specializarea Tehnician telecomunicații. El se adresează atât elevilor cât și profesorilor.

Modulul „Exploatarea și întreținerea rețelilor de telecomunicații” face parte din Stagiile de pregătire practică și se desfășoară pe durata anului școlar astfel:

- 30 ore laborator tehnologic
- 20 ore pregătire practică

Conținuturile incluse în structura acestui modul oferă elevilor cunoștințe care le permit dezvoltarea abilităților practice și creative privind identificarea tipurilor de deranjamente din rețeaua de telecomunicații, a metodelor de localizare și remedierea acestora respectând tehnologiile specifice.

Parcursul conținuturilor se va realiza în integralitatea lor. Între competențe și conținuturi este o relație bine determinată: atingerea competențelor implică conținuturile tematice, iar parcursul acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Pentru atingerea competențelor specifice stabilite în modul, profesorul, are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a eșalona în timp, de a utiliza activități de învățare variate și în special cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Pentru reușita activităților de învățare propuse profesorul trebuie să cunoască particularitățile colectivului de elevi și, îndeosebi, stilurile de învățare ale acestora; el poate adapta materialele în raport cu cerințele clasei.

Alegerea activităților de învățare s-a făcut ținând seama de nivelul de cunoștințe al elevilor din clasa a XII-a, informațiile fiind formulate într-un limbaj adecvat, accesibil și susținut prin exemple sugestive și imagini. S-au utilizat schemele și structurarea sistematizată cu gradarea sarcinilor de la simplu spre complex.

Evaluarea rezultatelor activităților elevilor este atât formativă, continuă, după secvențe de învățare, cât și evaluare sumativă, prin teste finale.

O competență se evaluează o singură dată, iar elevii vor fi evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în tabelele de corelare ale competențelor cu conținuturile.

Rezultatele activităților desfășurate și ale evaluărilor, colectate atât de profesor cât și de elev, trebuie strânse și organizate astfel încât informațiile să poată fi regăsite cu ușurință:

- Elevilor le pot fi necesare pentru actualizarea cunoștințelor, pentru reluarea unor secvențe la care nu au obținut feed-back pozitiv
- Profesorilor le pot fi necesare ca dovezi ale progresului înregistrat de elev și ca dovezi de evaluare.

Precizăm că auxiliarul nu acoperă toate cerințele și Standardul de Pregătire Profesională. Obținerea certificatului de atestare profesională, presupune validarea tuturor competențelor conform criteriilor de performanță și a probelor de evaluare din SPP.



## 2. COMPETENȚE

Unitatea de competență:

- Exploatarea și întreținerea rețelor de telecomunicații

**Competența 1** Execută lucrările specifice rețelei

**Competența 2** Măsoară parametri funcționali ai rețelei

**Competența 3** Diagnostichează starea tehnică a rețelei de comunicații

Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor:

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
Exploatarea și întreținerea rețelor de telecomunicații	Execută lucrările specifice rețelei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozarea suporturilor de comunicație conform tehnologiei adecvate tipului de rețea;</li> <li>• Montarea accesoriilor specifice tipului de suport;</li> <li>• Instalarea terminalelor în rețea.</li> </ul>
	Măsoară parametri funcționali ai rețelei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilirea metodei de măsurare adecvată parametrului de măsurat;</li> <li>• Alegerea aparatelor de măsură conform metodei de măsurare și parametrilor de măsurat;</li> <li>• Realizarea montajului de măsurare conform specificațiilor tehnice;</li> <li>• Efectuarea măsurării parametrilor din rețea.</li> </ul>
	Diagnostichează starea tehnică a rețelei de comunicații	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea tipurilor de deranjamente din rețea utilizând metode specifice domeniului;</li> <li>• Localizarea deranjamentelor folosind metode și mijloace de măsurare adecvate;</li> <li>• Remedierea deranjamentelor respectând tehnologiile specifice.</li> </ul>

### 3. ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Competența	Obiective	Activitatea de învățare
<b>EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELOR DE TELECOMUNICAȚII</b>		
<p><b>C 1</b> Execută lucrările specifice rețelei</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să identifice tipurile de cabluri și accesorii specifice rețelelor de telecomunicații;</li> <li>• Să utilizeze AMC specifice activității în rețeaua de telecomunicații;</li> <li>• Să utilizeze SDV-uri de uz general și specifice lucrărilor în rețeaua de telecomunicații;</li> <li>• Să efectueze operațiile de instalare a unui cablu într-o rețea de calculatoare;</li> <li>• Să execute conexiuni prin reglete, conectori, mufe;</li> <li>• Să execute operațiile necesare montării unei instalații (nișe, cutii) terminale;</li> <li>• Să efectueze operațiile de instalare a terminalelor (aparat telefonic, telecopiator) în rețea;</li> <li>• Să își asume rolurile care îi revin în echipă;</li> <li>• Să colaboreze cu membrii echipei pentru îndeplinirea sarcinilor;</li> <li>• Să aplice legislația și regulamentele privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.</li> </ul>	
<p><b>C 2</b> Măsoară parametri funcționali rețelei</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să identifice AMC specifice activității în rețeaua de telecomunicații;</li> <li>• Să prezinte parametrii electrici ai cablurilor de telecomunicații;</li> <li>• Să stabilească metoda de măsurare adecvată parametrului de măsurat;</li> <li>• Să aleagă AMC conform metodei de măsurare și parametrilor de măsurat;</li> <li>• Să realizeze montajul de măsurare conform specificațiilor tehnice;</li> <li>• Să efectueze măsurarea parametrilor din rețea;</li> <li>• Să își asume rolurile care îi revin în echipă;</li> <li>• Să colaboreze cu membrii echipei pentru îndeplinirea sarcinilor;</li> <li>• Să aplice legislația și regulamentele privind securitatea și sănătatea la locul de muncă,</li> </ul>	

## MODULUL: EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELOR DE TELECOMUNICAȚII

	prevenirea și stingerea incendiilor.	
<b>C 3</b> <b>Diagnostichează starea tehnică a rețelei de comunicații</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Să identifice tipuri de deranjamente din rețea pe baza datelor preliminare;</li><li>• Să localizeze deranjamente folosind metode și mijloace de măsurare adecvate;</li><li>• Să remedieze deranjamentele respectând tehnologiile specifice;</li><li>• Să își asume rolurile care îi revin în echipă;</li><li>• Să colaboreze cu membrii echipei pentru îndeplinirea sarcinilor;</li><li>• Să aplice legislația și regulamentele privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.</li></ul>	Lucrare de laborator



**3.1 ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 1**

-- FIȘA DE LUCRU 1



**LUCRAȚI INDIVIDUALI!**

**Rețeaua de cabluri telefonice**

**Exercițiul 1**

*Timp de lucru 10 minute.*

În coloana **A** sunt date componentele unei rețele urbane de cabluri telefonice, iar în coloana **B** caracteristici ale acestora. Asociați în mod corespunzător cifrele din coloana **A** cu literele din coloana **B**.

<b>A</b>	<b>B</b>
1. repartitor principal	a) servesc la suspendarea și susținerea cablurilor telefonice
2. subrepartitoare și repartitoare stradale	b) constituie puncte finale ale rețelei de cabluri
3. cabluri principale (de alimentare)	c) constituie punctul de plecare al rețelei de cabluri
4. cabluri de distribuție	d) destinate pentru legătura între centralele telefonice din acea localitate
5. cabluri de intercomunicație	e) constituie cablurile de plecare din repartitorul principal; sunt, în general, de mare capacitate
6. liniile de stâlpi	f) se ramifică din cablurile principale și au pe ele instalate cutii terminale, nișe sau cutii de distribuție la care se conectează circuitele abonaților
7. nișe, cutii de distribuție, cutii terminale	g) leagă două rețele de cabluri (rețeaua principală cu rețeaua unei întreprinderi sau a unui quartal de blocuri)

**Exercițiul 2**

*Timp de lucru 10 minute.*

Precizați destinația celor două tipuri de canalizație telefonică folosite în rețeaua subterană de telecomunicații, completând tabelul următor în mod corespunzător.

<b>Canalizația</b>	<b>Rolul</b>	<b>Corect</b>	<b>Inc corect</b>
principală			
secundară			

**3.2 ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 2**

-- FIȘA DE EVALUARE 1



**LUCRAȚI PE GRUPURI  
DE 3 ELEVII!**

Efectuați operațiile de instalare a unui aparat telefonic în rețea:

Etape de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Norma de timp
➤ Pregătirea capetelor de cabluri în vederea sertizării	5		2'
➤ Introducerea conectorilor ținând cont de conexiunea din schemă	5		2'
➤ Executarea sertizării	5		5'
➤ Verificarea vizuală și cu ohmmetru a continuității	5		3'
➤ Conectarea cordoanelor de linie și a microreceptorului	5		3'
➤ Instalarea la linia de test a prizei telefonice	5		5'
➤ Verificarea funcționalității circuitelor telefonice:			5'
1. Prezența atenuată a efectului local	10		
2. Transmiterea numărului	10		
3. Recepționarea semnalului de apel	10		
➤ Se execută măsurători în c.c. și în c. a.:			5'
1. Măsurarea căderii de tensiune pe terminal cu receptorul în furcă și ridicat	10		
2. Curentul absorbit de aparat din linie	10		
➤ Respectarea normelor de protecție a muncii	10		
<b>Total:</b>	90		30'

*Se acordă 10 puncte din oficiu*

**3.2 ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3**



-- FIȘĂ DE AUTOEVALUARE

**LUCRAȚI INDIVIDUAL!**

Completați următoarea fișă de autoevaluare cu răspunsurile pe care le considerați corecte.

După completarea acestei rubrici, veți confrunta răspunsurile voastre cu cele prezentate de profesor pe folie. Astfel vă veți evalua munca prin înscriere a punctajului obținut în ultima coloana a tabelului!

<b>Fișa de autoevaluare</b>	<b>Numele si prenumele:</b>	<b>Data:</b>
<b>Tema: <i>Tipuri de deranjamente în cabluri</i></b>	<b>Clasa:</b>	

Nr. crt.	Tipuri de deranjamente	Simbol	Cauze	Simptome	Punctaj	
					propus	realizat
1.	Atingerea a două fire				15	
2.	Scurtcircuit între fire				15	
3.	Firul la pământ				15	
4.	Fir rupt				15	
5.	Desperecherea				15	
6.	Cuplajul accidental				15	
<b>Oficiu:</b>					10	
<b>Punctaj total:</b>					100	

Timp de lucru 20 minute.

Pentru obținerea notei de trecere este necesar să realizați 50 puncte.

**3.2 ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 4**

**-- FIȘA DE LUCRU 2**



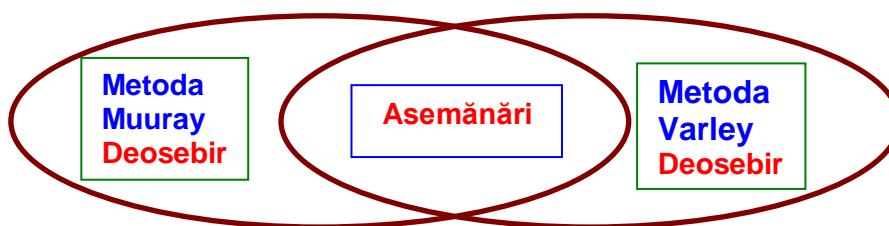
**LUCRAȚI PE GRUPURI DE  
2 ELEVI !**

**Sarcina de lucru:**

Efectuați următorul exercițiu utilizând „diagrama VENN” pentru metoda Muuray și metoda Varley, utilizate la localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații.

Țineți cont de indicațiile de mai jos:

- această diagramă este formată din două cercuri mari care se suprapun parțial;
- se va folosi pentru a arăta asemănările și deosebirile între cele două metode pentru localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații;
- asemănările se vor trece în zona de intersecție a cercurilor;
- deosebirile se vor trece în zona exterioară intersecției cercurilor;



- Lucrați în perechi, un elev scrie caracteristicile metodei Muuray iar celălalt scrie caracteristicile metodei Varley în cercuri diferite;
- Completați împreună zona de intersecție a cercurilor cu elementele comune (asemănările) celor două metode;
- Vă grupați cu o altă pereche și comparați diagramele;
- Centralizați toate asemănările și deosebirile descoperite de toate echipele pe un poster pe care-l afișați;
- Comparați diagrama voastră cu cea centralizată. Cu o altă culoare faceți completări sau tăiați de pe diagrama voastră elementele care nu corespund;
- Vă apreciați singuri munca realizată prin unul din calificativele: foarte slab, slab, suficient, bine, foarte bine.

*Timp de lucru: 20 minute.*

**3.2 ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 5**

-- Fișă de evaluare 2



**LUCRAȚI INDIVIDUALI!**

**I. Încercuiți litera corespunzătoare variantei corecte:**

Deranjamentul legat de starea izolației este:

- a) desperecherea;                      c) fir rupt;  
b) cuplaj accidental;                  d) atingerea a două fire.

**1 punct**

**II. Notați în dreptul enunțurilor de mai jos litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat și litera F dacă apreciați că enunțul este fals:**

- 1) Repartitorul principal constituie punctul de plecare al rețelei de cabluri;
- 2) Precizia localizării unui deranjament în rețeaua de telecomunicații nu depinde de influența temperaturii aerului și a solului;
- 3) Cablurile cu fibre optice pot fi: multimod sau monomod;
- 4) Puntea Muray se utilizează când linia este mai lungă, rezistența buclei  $R_b$  fiind de peste  $100\Omega$ .

**2 puncte**

**III. Completați spațiile libere astfel încât afirmațiile de mai jos să fie adevărate:**

1. Rețeaua de telecomunicații reprezintă ansamblul de mijloace care asigură ..... la distanță a ..... între utilizatori cu ajutorul semnalelor electrice sau optice.
2. Cablul coaxial este un cablu electric care se compune dintr-un fir ..... înconjurat de un material ....., înconjurat de un alt învelis conductor la rândul său acoperit de un ultim strat izolator.

**2 puncte**

**IV. Realizați asociațiile corespunzătoare între elementele coloanei A și elementele coloanei B.**

**Coloana A**

1. Parametrii electrici primari ai cablurilor de telecomunicații
2. Parametrii electrici secundari ai cablurilor de telecomunicații

**Coloana B**

- a) perditanța
- b) rezistența
- c) impedanța
- d) inductanța
- e) constanta de propagare
- f) capacitatea

**2 puncte**

**V. Prezentați puntea Varley, pentru localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații, ținând cont de:**

- a) Tipul metodei;
- b) Prezentarea circuitului punții;
- c) Identificarea elementelor de circuit;
- d) Relațiile de calcul pentru localizarea defectului.

**2 puncte**

Se acordă **1 punct** din oficiu;  
Timp de lucru: 25 min.

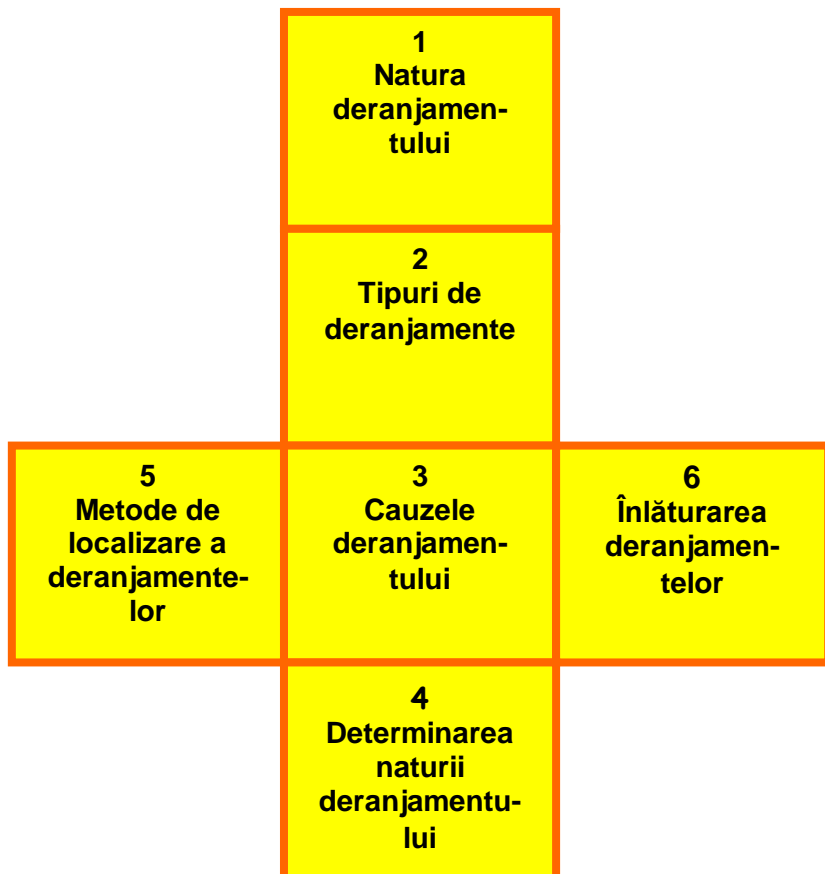
**3.2 ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 6**

-- METODA CUBULUI



**LUCRAȚI PE GRUPURI DE 4 ELEVI !**

Activitatea este una de recapitulare a cunoștințelor capitolului *Deranjamente în rețeaua de cabluri telefonice*



- Activitatea se desfășoară sub forma unui concurs între echipele de lucru.
- Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității.
- Etapele metodei sunt următoarele:
  - ✚ se împarte colectivul în 6 grupe a câte 4 elevi;
  - ✚ se alege un lider care să controleze derularea acțiunii;
  - ✚ se împart activitățile între membri grupului: fiecare elev din grup primește o foaie e hârtie de formă pătrată ce va constitui în final o "față" a cubului;
  - ✚ pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru a fiecărui elev și anume:

„fața” - 1 = Natura deranjamentului

„fața” - 2 = Tipuri de deranjamente în rețeaua de cabluri telefonice

„fața” - 3 = Cauzele deranjamentului

„fața” - 4 = Determinarea naturii deranjamentului

„fața” - 5 = Metode de localizare a deranjamentelor

„fața” - 6 = Înlăturarea deranjamentelor

- ✚ liderul coordonează și verifică desfășurarea acțiunii;
- ✚ după rezolvarea sarcinii se construiește cubul;
- ✚ se compara rezultatelor obținute de fiecare echipă.

Timpe de lucru 20 minute.

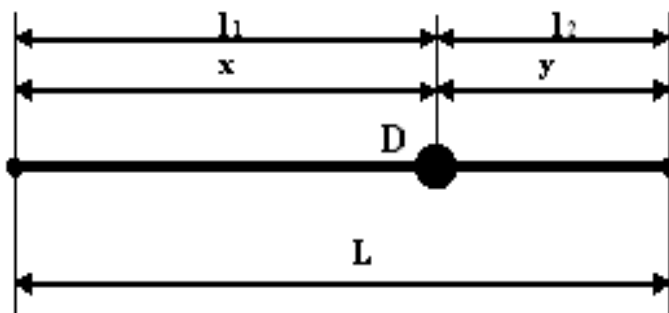
**3.2 ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 7**

-- FIȘA DE LUCRU 3



**LUCRAȚI PE GRUPURI DE 2 ELEV! !**

Se dau elementele de bază ale localizării unui deranjament într-un cablu de telecomunicații:



Se cere:

- 1) Specificați ce reprezintă fiecare notație din schema de mai sus;
- 2) Știind că factorul  $\beta$  indică starea deranjamentului de-a lungul cablului deranjat în raport cu extremitatea, indicați poziția deranjamentului în cablu când:
  - a)  $\beta_1 = \beta_2 = 0,5$
  - b)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 1$
  - c)  $\beta_1 = 1, \beta_2 = 0$



*Timp de lucru 15 minute*



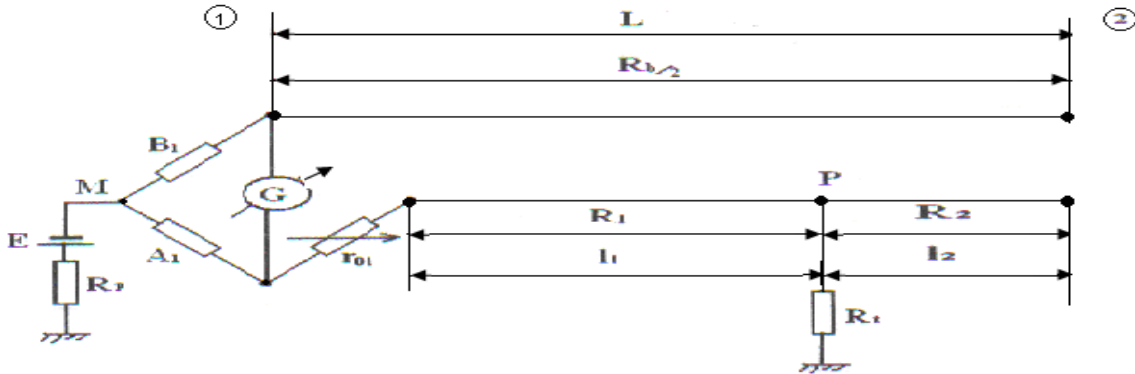
**3.2 ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 8**

-- PROBLEMĂ

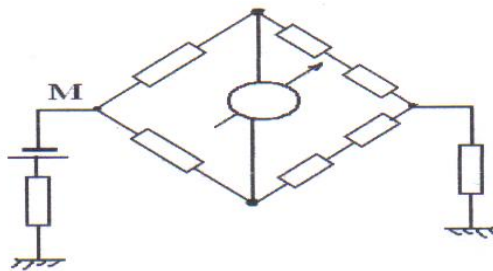
**LUCRAȚI INDIVIDUAL!**

Se dau schemele:

Schema de principiu:



Schema echivalentă:



**Se cere:**

- Identificați puntea de mai sus;
- Specificați metoda de localizare a deranjamentului într-un cablu de telecomunicații care utilizează această punte;
- Completați schema echivalentă cu notațiile corespunzătoare schemei de principiu;
- Cunoscând  $L=5250\text{m}$ ,  $p_1= 1$ ,  $R_b=1295\Omega$  și  $r_{01} =185\Omega$  să se calculeze  $l_1$ .

**Important!**

Rezolvarea problemelor implică parcurgerea următoarelor etape:



- 1. Analiza enunțului, înțelegerea corectă a problemei (ce se dă / cere);**
- 2. Exprimarea datelor în același sistem de măsură;**
- 3. Întocmirea unui plan de rezolvare (legătura între datele cunoscute și cerințe, relațiile matematice);**
- 4. Rezolvarea propriu-zisă;**
- 5. Analiza rezultatelor (mai există și alte căi de rezolvare?, rezultatul este plauzibil?).**

Timp de lucru 15 minute.





**3.2 ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 10**

-- JOC DE ROL



**LUCRAȚI PE GRUPURI DE  
3 ELEVI**

Simulați o situație în care un elev cumpără materiale necesare pentru *instalarea unei rețele de cablu TV în apartament*. Trebuie să jucați un rol, care corespunde unuia dintre următoarele personaje:

Rolul pentru elev:  
Imaginați-vă că profesorul de instruire practică v-a ajutat să concepeți o listă cu materialele necesare pentru realizarea unei rețele de cablu TV în apartament.  
Ce veți alege din ceea ce găsiți la magazin?  
Cum veți răspunde la întrebările profesorului?

Rolul pentru vânzătorul din magazin:  
Jucați rolul unui vânzător fără experiență în raionul de electronice, care ține locul vânzătorului calificat. Pe rafturi găsiți cutii cu: mufe antenă TV, mufe F, splitere, cablu coaxial, cleme de fixare din plastic, cuie, strippere, patente.

Rolul pentru profesor:  
Imaginați-vă că sunteți profesorul care se ocupă de instruirea practică a elevilor. Verificați materialele cumpărate de elev și-l întrebați modul în care va realiza lucrarea cu materialele cumpărate

**SUCCES**

**3.2 ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 11**



-- STUDIU DE CAZ

**LUCRAȚI INDIVIDUAL!**

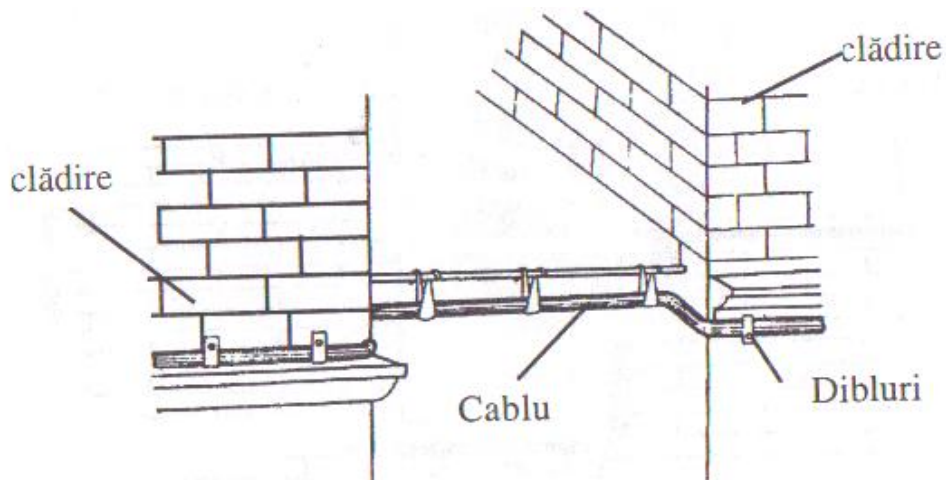
Lucrări pentru **instalarea unui cablu între două clădiri** se efectuează în multe dintre locurile în care ne desfășurăm activitatea cotidiană.

Timp de **o săptămână** observați astfel de cabluri instalate între clădirile în care aveți acces (școală, cantină, internat, poștă, policlinică, cinema, primărie, blocul unde locuiți, etc).

Notați-vă în fiecare zi observațiile făcute ținând cont de:

- + Operațiile tehnologice efectuate;
- + S.D.V.-uri și materiale utilizate;
- + Mașini și utilaje utilizate.

În final veți întocmi o prezentare pentru colegii voștri.



**SUCCES**

**ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE :12**

-- REFERAT



**Aparatul telefonic**

**Tema exercițiului:** Realizarea unui referat cu tema *Aparatul telefonic* și prezentarea lui în fața clasei

**Timp de lucru:** două săptămâni

**Planul de lucru:**

1. De la telefonul lui Alexander Graham Bell la telefonul mobil (evoluția în timp a telefoanelor);
2. Descrierea aparatului telefonic;
3. Prezentarea avantajelor și a dezavantajelor utilizării acestui mijloc de comunicare.

**Surse de documentare:**

- Colectia revistei "Stiinta si tehnica"
- Colectia revistei "Arborele lumii"
- Internet
- Cărți de specialitate



- La termenul stabilit se va prezenta referatul pregătit, prin care vor transmite informații colegilor

**FOARTE IMPORTANT!**

**În timpul prezentării referatului:**

- Asigurați-vă că toată lumea vă poate vedea și auzi.
- Încercați să cuprindeți cu privirea întregul grup.
- Vorbiți clar, pe cât de normal posibil și nu foarte repede.
- Evitați să vă jucați cu materialele sau notițele în timp ce vorbiți.
- Ascultați-vă în timp ce vorbiți pentru a evita să vă bâlbâiți sau să mergeți prea repede.
- Vă este de folos să aveți materiale vizuale pe care auditoriul să se uite astfel încât să nu vă privească tot timpul.
- Nu este nici o problemă dacă vă repetați sau faceți pauze atunci când vă ajută să transmiteți mesajul pe care îl aveți în minte.
- Este util să accentuați cuvintele cheie.

**ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 13**

-- PROIECT



**Metode și mijloace de deranjamentelor în**

**TEMA:** măsurare pentru localizarea rețeaua de telecomunicații

**Cum veți lucra? Cât veți lucra? De unde vă veți informa?**

**MOD DE LUCRU:**

- individual
- pe grupe

**TIMP DE LUCRU:**

Patru  
saptămâni

**SURSE DE INFORMARE:**

surse reale: platformele de lucru din dotarea laboratorului

surse virtuale: soft educațional, internet

surse mass-media:

literatura tehnică de specialitate



# PROIECT

## Metode și mijloace de măsurare pentru localizarea deranjamentelor în rețeaua de telecomunicații

### INFORMAȚII TEORETICE:

Pentru realizarea acestui proiect aveți nevoie de cunoștințe teoretice privind:

- ✚ Deranjamente în rețeaua de telecomunicații:
  - Cauzele deranjamentelor;
  - Determinarea naturii deranjamentului;
  - Metode de localizare a deranjamentului;
  - Înlăturarea deranjamentelor.
- ✚ Mijloace de măsurare pentru localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații:
  - Identificarea mijloacelor de măsurare pentru localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații;
  - Principiul de funcționare al mijloacelor de măsurare pentru localizarea defectelor;
  - Modul de utilizare al mijloacelor de măsurare pentru localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații.

### PLANUL DE LUCRU:

După ce veți fi dobândit cunoștințele teoretice necesare, veți **observa** și **studia** mijloace de măsurare pentru localizarea deranjamentelor în rețeaua de telecomunicații aflate în dotarea laboratorului sau atelierului, după următorul plan:

- ✚ Identificarea mijloacelor de măsurare pentru localizarea deranjamentelor în rețeaua de telecomunicații din dotare;
- ✚ Precizarea tipului constructiv al mijlocului de măsurare;
- ✚ Explicarea modului de funcționare al mijlocului de măsurare;
- ✚ Prezentarea schemei circuitului a mijlocului de măsurare pentru localizarea deranjamentelor în rețeaua de telecomunicații;
- ✚ Identificarea elementelor de circuit pentru fiecare mijloc de măsurare;
- ✚ Prezentarea relațiilor de calcul necesare pentru localizarea deranjamentului.

**SUCCES ÎN REALIZAREA  
PROIECTULUI**

**ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 14**



-- **LUCRARE DE LABORATOR**

**LUCRAȚI PE GRUPURI  
DE 4 ELEVI !**

**Verificarea cablurilor de telecomunicații prin măsurarea parametrilor electrici**

❖ **COMPETENȚA:**

✚ **Măsoară parametri funcționali ai rețelei**

❖ **OBIECTIVE:**

*Elevul va fi capabil :*

- Să stabilească metoda de măsurare adecvată parametrului de măsurat;
- Să aleagă AMC conform metodei de măsurare și parametrilor de măsurat;
- Să realizeze montajul de măsurare conform specificațiilor tehnice;
- Să efectueze măsurarea parametrilor din rețea;
- Să își asume rolurile care îi revin în echipă;
- Să colaboreze cu membrii echipei pentru îndeplinirea sarcinilor;
- Să aplice legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor

❖ **LOCUL DE DESFĂȘURARE:**

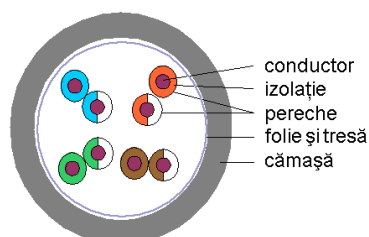
Această lucrare se va desfășura în laborator (atelierul de practică) sau pe teren.  
Veți lucra în grupe de 4 elevi.

❖ **MATERIALE NECESARE:**

- **Aparate de măsură:** ohmmetru, megohmmetru, multimetru
- **SDV:** cuțite de cablu
- **Materiale necesare:** cablu FTP
- **Documentație tehnică:** standarde tehnice și de calitate pentru rețele, instrucțiuni de lucru și de serviciu.

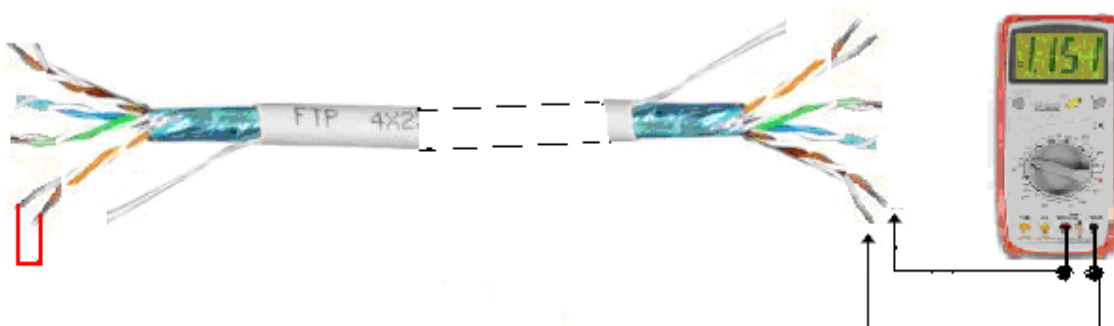
❖ **CUNOSTINTE NECESARE:**

Cablul FTP este format din patru perechi de fire, izolate între ele. Conductorii sunt înveliți într-o folie exterioară și o tresă metalică de ecranare, conectată la pământ, în scopul protejării împotriva interferențelor externe.



**DESFĂȘURAREA LUCRĂRII:**

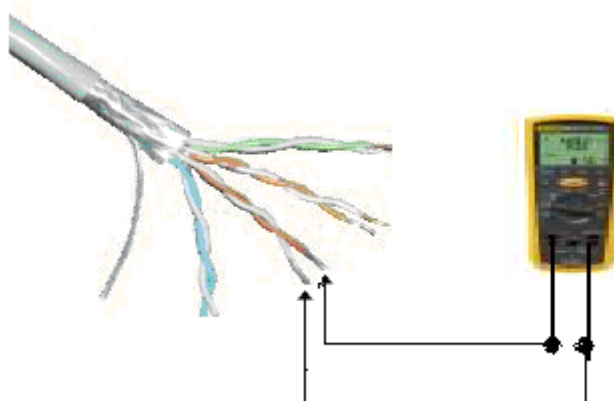
**I. MĂSURAREA REZISTENȚEI ELECTRICE A CELOR DOUĂ CONDUCTOARE ALE UNEI PERECHI:**



1. Selectați ohmmetru pe un domeniu de măsurare a rezistenței corespunzător valorii estimate a rezistenței de măsurat;
2. Scurtcircuitați bornele ohmmetrului pentru verificarea continuității cablurilor de măsurare;
3. Scurtcircuitați cele două conductoare ale unei perechi la capătul opus efectuării măsurătorii;
4. Conectați sondele ohmmetrului la conductoarele perechi a cărei rezistență electrică se măsoară;
5. Completați tabelul cu datele obținute;
6. Comparați rezultatelor obținute cu valorile-limită de utilizare din documentația de specialitate oferită de constructor.

Nr. Crt.	Perechea	Rm (Ω)	Rn (Ω)	Observații
1	P1			
2	P2			
3	P3			
4	P4			

**II. MĂSURAREA REZISTENȚEI DE IZOLAȚIE DINTRE CONDUCTOARELE UNEI PERECHI A CABLULUI:**

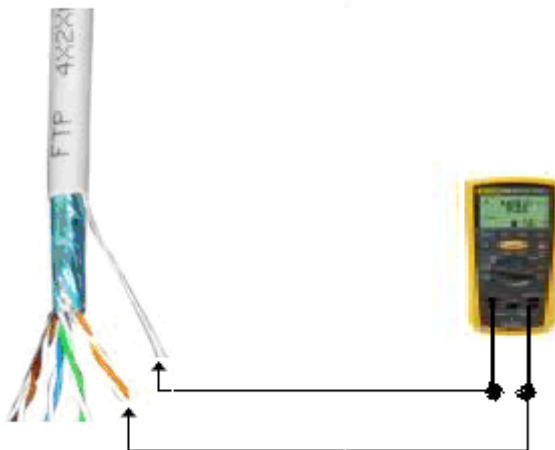


1. Selectați megohmmetru pe un domeniu de măsurare a rezistenței corespunzător valorii estimate a rezistenței de măsurat;
2. Conectați sondele megohmmetrului la conductoarele perechi a cărei rezistență de izolație se măsoară;
3. Completați tabelul cu datele obținute;
4. Comparați rezultatelor obținute cu valorile-limită de utilizare din documentația de specialitate oferită de constructor.



Nr. Crt.	Perechea	Rm (MΩ)	Rn (MΩ)	Observații
1	P1			
2	P2			
3	P3			
4	P4			

III. MĂSURAREA REZISTENȚEI DE IZOLAȚIE DINTRE TRESĂ ȘI CONDUCTOARE:



1. Selectați megohmmetru pe un domeniu de măsurare a rezistenței corespunzător valorii estimate a rezistenței de măsurat;
2. Conectați o sondă a megohmmetrului la tresă și cealaltă sondă, pe rând, la fiecare conductor din cablu;
3. Completați tabelul cu datele obținute;
4. Comparați rezultatele obținute cu valorile-limită de utilizare din documentația de specialitate oferită de constructor.

Nr. Crt.	Tresă -- Conductor	Rm (MΩ)	Rn (MΩ)	Observații
1	T- 1.1			
2	T- 1.2			
3	T- 2.1			
4	T- 2.2			
5	T- 3.1			
6	T- 3.2			
7	T- 4.1			
8	T- 4.2			

CONCLUZII:

**ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 15**



-- LUCRARE PRACTICĂ 1

**LUCRAȚI PE GRUPURI  
DE 4 ELEVI !**

**Realizarea conexiunilor dintre cablurile telefonice utilizând  
elemente de conectare**

Numele elevului:

Clasa:

Data:

**FIȘĂ TEHNOLOGICĂ**

**Lucrare practică: Realizarea conexiunilor dintre cablurile telefonice utilizând  
elemente de conectare**

**Competența vizată:**

- ✚ Execută lucrările specifice rețelei

**Criterii de performanță:**

- Să execute conexiuni prin reglete, conectori, mufe;
- Să utilizeze SDV-uri de uz general și specifice lucrărilor în rețeaua de telecomunicații



**Manșon inscripționat**

Nr. crt.	Operații (faze) tehnologice	Baza tehnico-materială	Evaluare	
		SDV-uri și materiale	Corect	Incorect
1	Selectarea conectorilor necesari	Trusă de conectori pentru cablu		
2	Răsucirea conductoarelor perechilor corespunzătoare cablurilor care se vor interconecta	Cablu telefonic urban de 20 de perechi		
3	Taierea capetelor conductoarelor răsucite la distanță de 8 cm	Foarfece jonctorului		
4	Introducerea capetelor conductoarelor celor două cabluri în conectorii selectați	Conectori, cabluri telefonice		
5	Strângerea conectorilor	Clește special pentru strângerea conectorilor		
6	Așezarea conductoarelor interconectate pentru obținerea unei forme cilindrice	Trusă de conectori pentru cablu		
7	Legarea formei obținute pentru asigurarea miezului cablului	Fir de buclă		
8	Acoperirea formei obținute	Bandă de aluminiu		
9	Realizarea esteticii formei obținute	Fir de buclă		
10	Montarea manșonului și a fermoarului manșonului	Manșon termoretractabil		
11	Închiderea joncțiunii cablului	Arzător Clește patent		
12	Verificarea etanșeității manșonului care acoperă			

joncțiunea			
------------	--	--	--

CONCLUZII:

**ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 15**

-- LUCRARE PRACTICĂ 2



**LUCRAȚI PE GRUPURI  
DE 4 ELEVI !**

**Utilizarea elementelor de conectică în rețeaua de calculatoare**

Numele elevului:

Clasa:

Data:

**FIȘĂ TEHNOLOGICĂ**

**Lucrare practică: Utilizarea elementelor de conectică în rețeaua de calculatoare**

**Competența vizată:**

✚ **Execută lucrările specifice rețelei**

**Criterii de performanță:**

- Să efectueze operații de instalare a unui cablu într-o rețea de calculatoare;
- Să utilizeze AMC specifice activității în rețeaua de telecomunicații;
- Să identifice tipurile de cabluri și accesorii specifice rețelelor de telecomunicații;
- Să utilizeze SDV-uri de uz general și specifice lucrărilor în rețeaua de telecomunicații



Nr. crt.	Operații (faze) tehnologice	SDV-uri și materiale		
1	Înlăturarea izolației de pe cablu (aproximativ 1,5 cm)	cablu UTP clește de sertizat		
2	Scurtarea firelor (la un unghi de 90 de grade) la o distanță de 1cm de izolație			
3	Aranjarea firelor conform ordinii dorite (conexiune directă sau cross)			
4	Introducerea firelor în conector (ținând cont de poziție și de pini)	Conector (mufă)		
5	Fixarea firelor în conector cu ajutorul cleștelui de sertizat	Clește de serizat		
6	Verificarea continuității cablului	Tester		

**Exercitiu:**

**Verificati-vă cunoștințele:**

**Ordonăți corect prin numerotare de la 1 la 6 etapele instalării cablurilor într-o rețea de calculatoare:**

- a) Introducerea capătului cablului în conector
- b) Aranjarea firelor conform ordinii dorite
- c) Înlăturarea izolației de pe cablu cu ajutorul unui clește de sertizat
- d) Scurtarea firelor la o distanță de 1 cm de izolație
- e) Extragerea cablului din cutia în care este împachetat
- f) Fixarea firelor în conector cu ajutorul cleștelui de sertizat
- g) Verificarea continuității cablului

**❖ Concluzii:**

**ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 15**

-- LUCRARE PRACTICĂ 3



**LUCRAȚI PE GRUPURI  
DE 4 ELEVI !**

---

**Instalarea unui aparat telefonic în rețea**

---

Numele elevului:

Clasa:

Data:

**FIȘĂ TEHNOLOGICĂ**

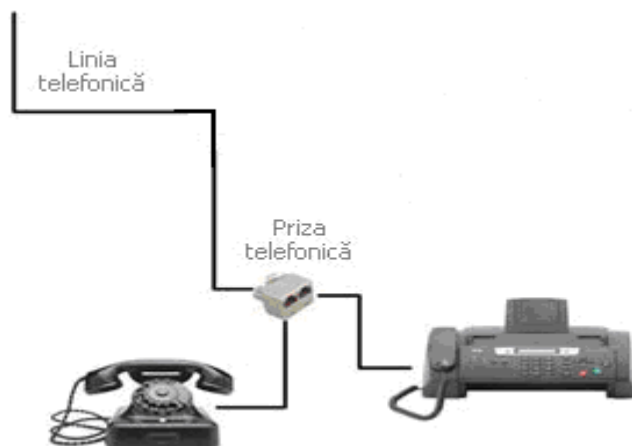
**Lucrare practică: Instalarea unui aparat telefonic în rețea**

**Competența vizată:**

- ✚ Execută lucrările specifice rețelei

**Criterii de performanță:**

- Să efectueze operațiile de instalare a terminalelor (aparat telefonic, telecopiator) în rețea;
- Să utilizeze AMC specifice activității în rețeaua de telecomunicații



Nr. crt.	Operații (faze) tehnologice	Baza tehnico-materială		Evaluare	
		SDV-uri și materiale	Aparate utilizate	Corect	Incorect
1	Pregătirea capetelor de cabluri în vederea sertizării	Cabluri flexibile cu 2 sau 4 fire			
2	Introducerea conectorilor ținând cont de conexiunea din schemă	Conectori RJ			
3	Executarea sertizării	Clește sertizor			
4	Verificarea vizuală și cu ohmmetru a continuității		Ohmmetru		
5	Conectarea cordoanelor de linie și a microreceptorului	Cordoane de linie	Terminal telefonic		
6	Instalarea la linia de test a prizei telefonice	Priza telefonică			
7	Verificarea funcționalității circuitelor telefonice: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prezența atenuată a efectului local</li> <li>▪ Transmiterea numărului</li> <li>▪ Recepționarea semnalului de apel</li> </ul>	Cordoane de linie Priza telefonică	Terminal telefonic		
8	Se execută măsurători în c.c. și în c. a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Măsurarea căderii de tensiune pe terminal cu receptorul în furcă și ridicat</li> <li>▪ Curentul absorbit de aparat din linie</li> </ul>		Multimetru digital		

CONCLUZII:

**ACTIVITATEA DE  
ÎNVĂȚARE 15**

-- LUCRARE PRACTICĂ 4



**LUCRAȚI PE GRUPURI  
DE 4 ELEVI !**

**Localizarea și remedierea deranjamentelor apărute într-un cablu**

---

Numele elevului:

Clasa:

Data:

**FIȘĂ TEHNOLOGICĂ**

**Lucrare practică: Localizarea și remedierea deranjamentelor apărute într-un cablu**



**Competența vizată:**

- ✚ **Diagnostichează starea tehnică a rețelei de telecomunicații**

**Criterii de performanță:**

- Să identifice tipuri de deranjamente din rețea pe baza datelor preliminare;
- Să localizeze deranjamente folosind metode și mijloace de măsurare adecvate;
- Să remedieze deranjamentele respectând tehnologiile specifice;

Nr. crt.	Operații (faze) tehnologice	Baza tehnico-materială		Evaluare	
		SDV-uri și materiale	Aparate utilizate	Corect	Incorect
1	Verificarea organoleptică a cablului (se observă cu atenție întreg traseul, dacă este posibil)	platformă suspenda scări			
2	Identificarea porțiunii de cablu deteriorată				
3	Verificarea secțiunilor cablului pe rând cu ohmmetru sau cu un buzer		ohmmetru buzer multimetru analizor de rețea		
4	Înlocuirea secțiunii întrerupte	clește de sertizat, cuțite de cablu șurubelnițe letcon			
5	Izolarea îmbinării dintre cabluri	bandă izolatoare	ohmmetru		

**CONCLUZII:**

**ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 16**

-- PORTOFOLIU



❖ **COMPETENȚA:**

➤ **Prezentarea competențelor tehnice obținute:**

- 1). Executa lucrările specifice rețelei;
- 2). Măsoara parametri funcționali ai rețelei;
- 3). Diagnostichează starea tehnică a rețelei de telecomunicații;

➤ **Motivarea elevului prin recunoașterea eforturilor sale.**

❖ **STRUCTURA PORTOFOLIULUI:**

- Fișe de lucru, fișe de autoevaluare, fișe de evaluare;
- Eseuri structurate;
- Referate;
- Lucrări de laborator;
- Fișe tehnologice;

- Fișe de observație;
- Fișe de documentare independentă;
- Teme pentru acasă;
- Diplome obținute la olimpiade.

### 4. GLOSAR

- **canalizație telefonică** - cuprinde camerele de tragere, conducte principale cu 4 Be și conducte din PVC;
- **cabluri principale (de alimentare)** - în general, de mare capacitate, constituind cablurile de plecare din repartitorul principal;
- **cabluri de distribuție** - se ramifică din cablurile principale și au pe ele instalate cutii terminale, nișe sau cutii de distribuție la care se conectează circuitele abonaților;
- **cabluri de intercomunicație** - destinate pentru legatura între centralele telefonice din aceeași localitate;
- **cutii terminale, nișe, cutii de distribuție** - care constituie puncte finale ale rețelei de cabluri.

- **galeria de cabluri** - încăpere specială din subsolul clădirii CTA, unde intră canalizația cabluri ce sunt orientate spre repartitor;
- **liniile de stâlpi** - servesc la suspendarea și susținerea cablurilor telefonice;
- **rețeaua de cabluri telefonice**- reprezintă totalitatea instalațiilor subterane și supraterane cu ajutorul cărora se stabilesc legături între abonații conectați în centralele telefonice dintr-o localitate urbană;
- **repartitor principal** - se află în clădirea centralei telefonice, constituind punctul de plecare al rețelei de cabluri;
- **subrepartitoare și repartitoare stradale** - leagă două rețele de cabluri;
- **izolație** - un strat neconducător de electricitate care protejează miezul sau sârma atât de influențe mecanice cât și de influența altor fire învecinate într-un cablu cu mai multe fire.
- **ecranaj** - un strat metalic în jurul unui conductor izolat, alcătuit din folie metalică sau plasă de sârma.
- **conector** - un ansamblu din elemente de metal și plastic care este folosit pentru conectarea unor cabluri între ele sau a unui cablu la un echipament.

Această listă de termeni poate fi completată cu termenii noi pe care îi învățați.

### 5. ANEXE

## SOLUȚII ȘI SUGESTII METODOLOGICE

### Sugestii metodologice

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare – predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice.

Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modului, recomandăm ca în procesul de învățare – predare să se utilizeze cu precădere **metode bazate pe acțiune**, cum ar fi:

- realizarea unor miniproiecte din domeniul calificării
- citirea, realizarea și interpretarea unor schițe, scheme și fișe de lucru.

Utilizarea **metodelor explorative** (observarea directă, observarea independentă), a **programei PowerPoint** și a altor programe de grafică și prezentare a diferitelor materiale, poate conduce la dobândirea de către elevi a competențelor specifice calificării.

**Îndrumări privind modalitățile de evaluare**

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar ca metode de evaluare recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- investigația.
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune/modifica programul propriu de învățare.
- metoda exercițiilor practice

**Ca instrumente de evaluare se pot folosi:**

- fișe de observație și fișe de lucru
- chestionarul
- fișe de autoevaluare
- miniproiectul – prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

Evaluarea trebuie să fie o evaluare de tip continuu, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională corespunzător calificării. În parcurgerea modului, se va utiliza atât evaluarea de tip formativ, cât și cea de tip sumativ.





Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate. O competență se va evalua o singură dată.

Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării.

**Soluții pentru fișele de lucru/evaluare****ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 1 – Fișă de lucru****Exercițiul 1**

- |       |       |        |
|-------|-------|--------|
| 1 – c | 4 – f | 7 -- b |
| 2 – g | 5 – d |        |
| 3 – e | 6 – a |        |

**Exercițiul 2**

<b>Canalizația</b>	<b>Rolul</b>	<b>Corect</b> 	<b>Inc corect</b> 
principală	--formată din blocuri de beton cu 4 găuri în care se instalează, de regulă, cablurile de alimentare		
secundară	-- formată din conducte de beton sau PVC cu o gaură în care se instalează cablurile de distribuție		

**ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 2 – Fișă de evaluare**

*Instalarea unui aparat telefonic în rețea* se realizează numai sub supravegherea profesorului sau a maestrului instructor.

Efectuarea experimentului de instruire practică presupune lucrul în grupe de câte 3 elevi. Membrii fiecărui grup execută individual sarcinile de lucru cuprinse în fișă și se observă reciproc, notând realizarea fiecărei sarcini. Discuția între membrii grupului și profesor este un instrument pentru îndeplinirea sarcinilor de lucru.

Profesorul observă și analizează nivelul de cooperare și atmosfera creată în timpul lucrului în echipă completând fișa – Lucrul în echipă.

Elevul poate dovedi practic că este capabil să instaleze un aparat telefonic. În atelier, elevii trebuie să poarte echipamentul de protecție corespunzător efectuării lucrării practice.

**Lucrul în echipă  
(în pereche sau în grup)**

Care este sarcina voastră comună? (ex. obiectivele pe care vi s-a spus ca trebuie să le îndepliniți)		
Cu cine vei lucra?		
Ce anume trebuie făcut?	Cine va face acest lucru?	De ce fel de materiale, echipamente, instrumente și sprijin va fi nevoie din partea celorlalți?
Ce anume vei face tu?		

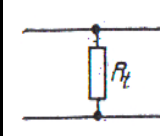
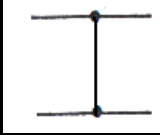
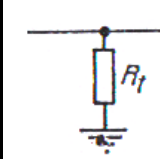
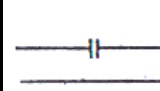
Organizarea activității: Data/Ora începerii: Data/Ora finalizării: Cât de mult va dura îndeplinirea sarcinii?	Unde vei lucra?
<i>„Confirm faptul ca elevii au avut discuții privind sarcina de mai sus și:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><i>s-au asigurat ca au înțeles obiectivele au stabilit ceea ce trebuie făcut</i></li><li><i>au sugerat modalități prin care pot ajuta la îndeplinirea sarcinii</i></li><li><i>s-au asigurat că au înțeles cu claritate responsabilitățile care le revin si modul de organizare a activității”</i></li></ul>	
<b>Martor/evaluator</b> (semnătura) : (ex.: profesor, șef catedră) <b>Nume elev:</b>	<b>Data:</b>

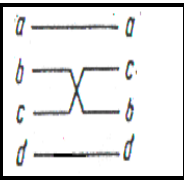
Aceasta fișă stabilește sarcinile membrilor grupului de lucru, precum și modul de organizare a activității.

**ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3 -- Fișa de autoevaluare**

Este un exercițiu complex, prin rezolvarea căruia se ating mai multe obiective. Poate constitui un exercițiu de recapitulare – sistematizare, prin care se evaluează în scris elevii și poate fi o fișă în portofoliile lor, care să ilustreze progresele realizate.

<b>Fișa de autoevaluare</b>	<b>Numele si prenumele:</b>	<b>Data:</b>
<b>Tema: <i>Tipuri de deranjamente în cabluri</i></b>	<b>Clasa:</b>	

Nr. crt.	Tipuri de deranjamente	Simbol	Cauze	Simptome	Punctaj	
					propus	realizat
1.	Atingerea a două fire		-deteriorarea sau înlăturarea izolației firelor	-slăbirea audiției -diafonie între cele două perechi -lipsa totală a audiției	15	
2.	Scurtcircuit între fire		-atingerea dintre firele aceleleași perechi	-slăbirea audiției -lipsa totală a audiției	15	
3.	Firul la pământ		a) deteriorării sau înlăturării izolației  b) umezirea izolației	-slăbirea audiției -întreruperea comunicației -comunicația poate sau nu fi afectată sau -comunicație total întreruptă	15	
4.	Fir rupt		-ruperea unuia sau mai multor conductoare de cablu	-întreruperea totală a comunicației de la perechea cu un conductor rupt	15	

5.	Despereche- rea		-jonționarea unui fir dintr-o pereche cu unul din altă pereche	-apare diafonia pe ambele perechi	15	
6.	Cuplaj accidental		-jonționare defectuoasă -schimbarea geometriei interioare a cablului	-diafonie puternică	15	
<b>Oficiu:</b>					10	
<b>Punctaj total:</b>					100	

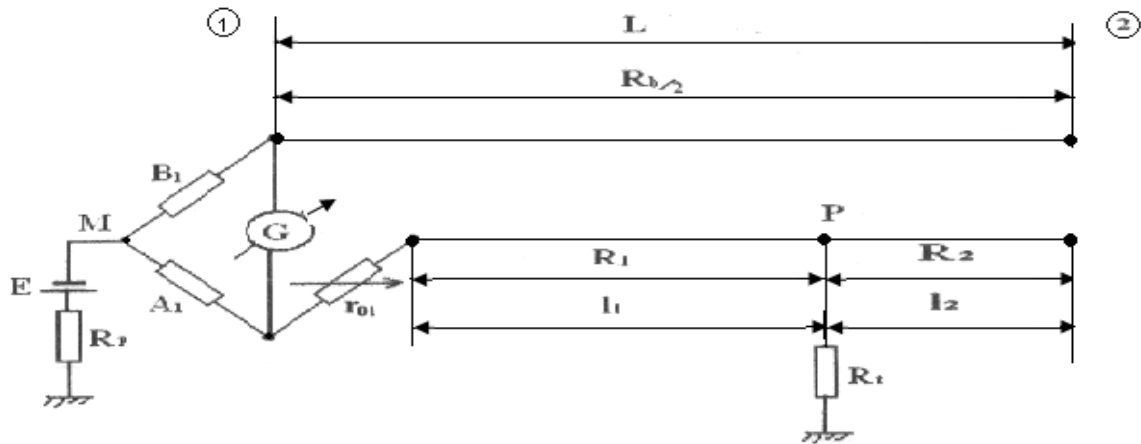
*Pentru obținerea notei de trecere este necesar să realizați 50 puncte.*

#### **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 4 – Fișă de lucru**

Este un exercițiu creativ, care solicită puterea de sinteză a elevilor. Aceștia sunt în situația de a corela informațiile din mai multe lecții, descoperind asemănările și deosebirile dintre metoda Murray și metoda Varley, utilizate la localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații. Fiind un exercițiu mai dificil, profesorul va coordona și va monitoriza “pas cu pas” activitatea elevilor.

#### **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 5 – Fișă de evaluare**

- I. d
- II. 1). – A  
2). – F  
3). – A  
4). – F
- III. 1. Rețeaua de telecomunicații reprezintă ansamblul de mijloace care asigură **transmiterea** la distanță a **informațiilor** între utilizatori cu ajutorul semnalelor electrice sau optice.  
  
2. Cablul coaxial este un cablu electric care se compune dintr-un fir **conductor** înconjurat de un material **izolator**, înconjurat de un alt învelis conductor la rândul său acoperit de un ultim strat izolator.
- IV. 1 -- a, b, d, f  
2 – c, e
- V. a. Metoda de localizarea deranjamentelor prin **măsurări electrice** în regim permanent;  
  
b.



- c.  $A_1, B_1$  = rezistoare cu rezistențe fixe;  
 $r_{01}$  = rezistor cu rezistență variabilă care este montat în serie cu porțiunea de până la locul deranjamentului P;  
 G = galvanometru;  
 $R_1$  = rezistența firului până la deranjament (indicele 1 arată că măsurătorile s-au efectuat de la extremitatea 1 a cablului deranjat);  
 $l_1$  = distanța de la extremitatea 1 a cablului până la deranjament;  
 $R_b$  = rezistența buclei.

d.

$$R_1 = \frac{R_b}{p_1 + 1} \left( p_1 - \frac{r_{01}}{R_b} \right)$$

$$l_1 = \frac{2L}{p_1 + 1} \left( p_1 - \frac{r_{01}}{R_b} \right)$$

### ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 6 – Metoda cubului

Lucrarea în forma finală va fi afișată pe tablă (foile scrise de elevi se pot lipi pe o coală mare de hârtie, sub formă de cub desfășurat).

Tot la final, elevii vor completa următorul chestionar:

**De ce este nevoie ca grupul să aibă un lider?**

a) Pentru ca activitatea să fie finalizată cu succes  
 b) Să-i ajute pe toți membrii grupului să-și îndeplinească sarcinile  
 c) Să preia o parte din sarcini

A     F     Liderul nu are nevoie de cooperarea voastră  
 A     F     Lucrul în echipă presupune să-i ascultați pe ceilalți în aceeași măsură în care vorbiți



ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 7 -- Fișă de lucru

1)

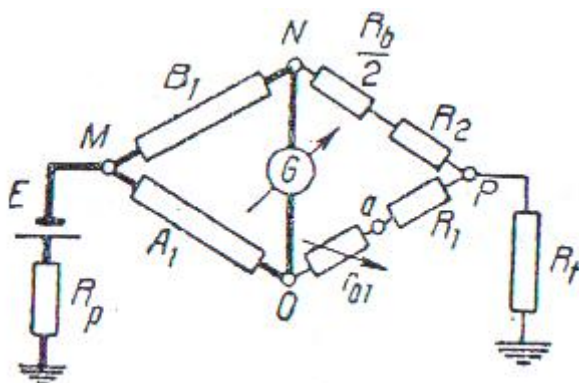
- L** – lungimea cablului deranjat;
- x** – valoarea parametrului electric a lungimii de circuit între extremitatea 1 și locul deranjamentului;
- y** -- valoarea parametrului electric a lungimii de circuit între extremitatea 2 și locul deranjamentului;
- x+y** – valoarea aceluiași parametru, corespunzătoare lungimii de circuit a cablului deranjat;
- $l_1$  și  $l_2$**  – lungimea cablului de la extremitatea 1 respectiv 2 a cablului deranjat și până la locul deranjamentului, care se numește lungimea cablului deranjat.

2)

- a)  $\beta_1 = \beta_2 = 0,5$   $l_1 = l_2 = L/2$   
Deranjamentul se află la mijlocul cablului deranjat;
- b)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 1$   $l_1 = 0$   $l_2 = L$   
Deranjamentul se află la extremitatea 1;
- c)  $\beta_1 = 1, \beta_2 = 0$   $l_1 = L$   $l_2 = 0$   
Deranjamentul se află la extremitatea 2.

ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 8 – Problemă

- a) Puntea Varley;
- b) Metoda măsurărilor electrice;
- c)



d)

$$R_1 = \frac{R_b}{p_1 + 1} \left( p_1 - \frac{r_{01}}{R_b} \right)$$

$$l_1 = \frac{2L}{p_1 + 1} \left( p_1 - \frac{r_{01}}{R_b} \right)$$

$R_1 = 555 \Omega$ ;  $l_1 = 4500m$



- internetul și orice alte mijloace de informare doresc, elevii elaborează referatul.
- La termenul stabilit trebuie să prezinte în fața colegilor lucrarea.

### Evaluarea

Nr. Crt.	Sarcina de lucru	Punctaj
1.	De la telefonul lui Alexander Graham Bell la telefonul mobil (evoluția în timp a telefoanelor)	25 puncte
2.	Descrierea aparatului telefonic	25 puncte
3.	Prezentarea avantajelor și a dezavantajelor utilizării acestui mijloc de comunicare	25 puncte
4.	Originalitate, corectitudinea exprimării, utilizarea limbajului științific	15 puncte
5.	Punctaj din oficiu	10 puncte

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 13 -- Proiect

### I. Fișă pentru monitorizarea progresului proiectului

1. Numele și prenumele elevului:

2. Calificare:

3. Îndrumător de proiect:

4. Tema proiectului :

5. Data începerii activităților la proiect:

6. Competențe vizate / implicate în realizarea / execuția proiectului:

7. Stabilirea planului de activități individuale ale elevului pentru proiect:

- data
- semnătura elevului
- semnătura îndrumătorului

8. Stabilirea planului de redactare a proiectului-suportului scris:

- perioada
- revizuit
- forma finală acceptată de către îndrumător

9. Întâlniri pentru monitorizarea proiectului:

Nr. crt	Observații	Semnătura elevului	Semnătura profesorului
1			
2			
3			

**II. Aprecierea calității activității elevului**

<b>Criteriul</b>	<b>Da/ Nu</b>	<b>Observatii</b>
1. Activitățile practice întreprinse în cadrul proiectului se raportează adecvat la tema proiectului		
2. Abordarea temei proiectului a fost făcută dintr-o perspectivă personală, elevul demonstrând reflecție critică		
3. Activitățile practice au fost întreprinse sub supravegherea îndrumătorului de proiect		
4. Realizarea sarcinilor de lucru stabilite prin planul proiectului a fost făcută conform planificării inițiale		
5. Identificarea bibliografiei necesare redactării părții scrise a proiectului a fost realizată integral		
6. Referințele bibliografice utilizate la redactarea părții scrise a proiectului au fost prelucrate corespunzător		
7. Soluțiile / problema cu care s-a confruntat elevul pe parcursul executării proiectului au fost rezolvate cu ajutorul îndrumătorului		
8. La realizarea sarcinilor de lucru din cadrul proiectului elevul a făcut dovada efortului personal, a originalității soluțiilor propuse, a imaginației în abordarea sarcinii		
9. Soluțiile găsite de către elev pentru rezolvarea problemelor practice au o bună transferabilitate în alte contexte practice.		

**Profesor îndrumător,****Data:****III. Aprecierea calității proiectului**

<b>Criteriul</b>	<b>Da/ Nu</b>	<b>Observații</b>
------------------	---------------	-------------------

1. Proiectul / produsul are validitate în raport de: temă, scop, obiective, metodologie abordată		
2. Proiectul / produsul demonstrează completitudine și coerență în raport cu tema aleasă		
3. Elaborarea proiectului și redactarea părții scrise a proiectului au fost făcute într-un mod consistent și concomitent, conform planificării		
4. Opțiunea candidatului pentru utilizarea anumitor resurse este bine justificată și argumentată în contextul proiectului		
5. Redactarea părții scrise a proiectului demonstrează o bună consistență internă		
6. Redactarea părții scrise a proiectului demonstrează o bună logică și argumentare a ideilor		
7. Proiectul / produsul reprezintă în sine, o soluție practică personală, cu elemente de originalitate în găsirea soluțiilor		
8. Proiectul / produsul are aplicabilitate practică și în afara școlii		
9. Realizarea proiectului/ produsului a necesitat activarea unui număr semnificativ de competențe, conform SPP-ului pentru calificarea respectivă		

**Profesor îndrumător,**

**Data:**

**IV. Aprecierea prezentării / susținerii orale a proiectului**

<b>Criteriul</b>	<b>Da/ Nu</b>	<b>Observații</b>
1. Comunicarea orală a candidatului este clară, coerentă, fluentă		
2. Prezentarea a fost structurată echilibrat în raport cu tema proiectului și obiectivele acestuia		
3. Elevul și-a susținut punctele de vedere și opiniile într-un mod personal și bine argumentat		
4. Elevul a utilizat în prezentare elemente de grafică, modele, aplicații TIC., în scopul accesibilității		

informației și al creșterii atractivității prezentării.		
---	--	--

**Profesor îndrumător,**

**Data:**

### **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 14 – Lucrare de laborator**

- Fiecare elev din grupă va rezolva, pe rând toate sarcinile propuse;
- Se va urmări respectarea normelor specifice de protecția muncii;
- Scrieți concluziile la care ați ajuns și justificați-le.

### **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 15 – Lucrare practică**

Sugestii:

- ✓ Alegeți un lider al grupei și împărțiți sarcinile pe elevi.
- ✓ Scrieți concluziile la care ați ajuns și justificați-le.

#### **Atenție!**

La evaluarea probei practice se va ține seama de:

- modul de organizare a locului de muncă;
- respectarea normelor de tehnica securității muncii în timpul lucrului;
- respectarea ordinii executării operațiilor;
- respectarea sarcinii de lucru personale;
- corelarea sarcinii de lucru personale cu cele ale celorlalți membri ai echipei;
- seriozitate și responsabilitate în realizarea sarcinii.

### **ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 16 – PORTOFOLIU**

Portofoliu reprezintă o metoda alternativa de evaluare, pe baza unui ansamblu de documente elaborate de catre elevi, în timp, prin care se demonstreaza atingerea competențelor și se evaluează progresul școlar.

Structura, elementele componente obligatorii și criteriile de evaluare sunt stabilite de către profesor, împreună cu elevii, în funcție de preocupările acestora.

Evaluarea se va realiza periodic, verificându-se documentele adunate de către elevi. La evaluarea finală, profesorul va întocmi o fișă de evaluare.

#### **Fișă de evaluare**

**Numele și prenumele elevului:**

**Clasa:**

<b>Criterii de performanță</b>	<b>Aprecieri</b>
Conținutul fiecărei părți este semnificativ pentru subiectul tratat	

Sistematizarea materialelor în funcție de competențele urmărite	
Alegerea și cunoașterea metodelor de lucru	
Concluzii personale despre subiect și conținut	
Cooperarea în scopul realizării documentelor	
Folosirea adecvată a limbajului de specialitate	
Utilizarea bibliografiei	
Prezentarea documentelor portofoliului	

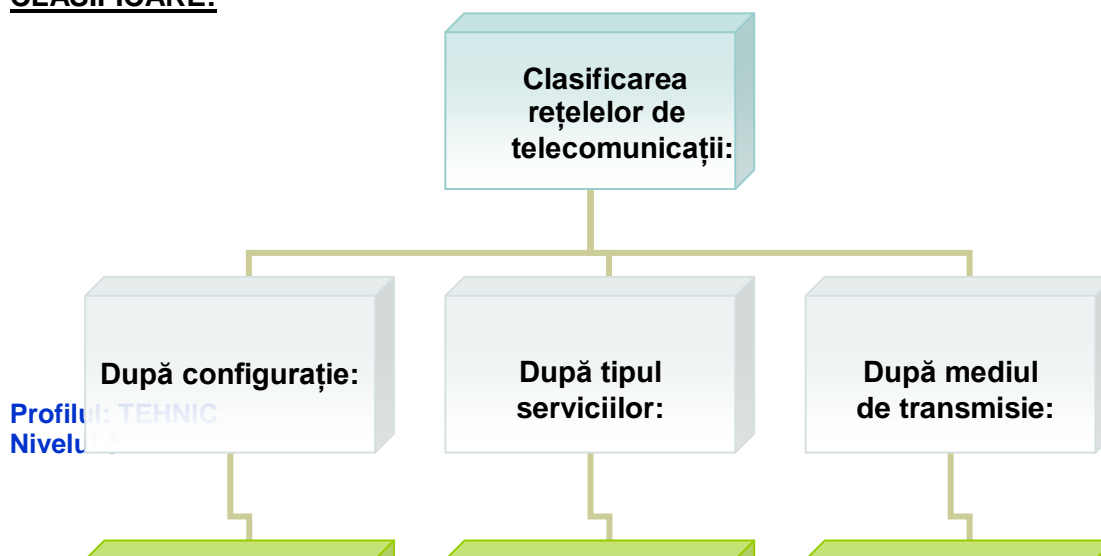


Fișă de documentare 1

# REȚEAUA DE TELECOMUNICAȚII

Rețeaua de telecomunicații reprezintă ansamblul de mijloace care asigură transmiterea la distanță a informațiilor între utilizatori cu ajutorul semnalelor electrice sau optice.

### CLASIFICARE:



Profilul: TEHNIC  
Nivelul:

**Comunicațiile** se pot realiza cu ajutorul informațiilor care pot fi de următoarele tipuri:

- + **sunete:** voce sau muzică;
- + **imagini:** fixe sau mobile;
- + **texte, date, multimedia:** combinație de voce, video, date.

Rețelele de telecomunicații pot asigura:

- comunicații telefonice;
- fax;
- videoconferință;
- e-mail;
- transfer de fișiere;
- comerț electronic;
- educație la distanță, etc.



Fișă de documentare 2

## REȚELE DE CABLURI TELEFONICE

Rețeaua de cabluri telefonice, reprezintă totalitatea instalațiilor subterane și supraterane, cu ajutorul cărora se stabilesc legături între abonații conectați în centralele telefonice dintr-o localitate urbană.





**Rețeaua urbană** de cabluri telefonice se compune din:

- **repartitor principal** - care se află în clădirea centralei telefonice, constituind punctul de plecare al rețelei de cabluri;
- **subrepartitoare și repartitoare stradale** - care leagă două rețele de cabluri (rețeaua principală cu rețeaua unei întreprinderi sau a unui quartal de blocuri);
- **cabluri principale (de alimentare)** - constituie cablurile de plecare din repartitorul principal; sunt, în general, de mare capacitate;
- **cabluri de distribuție** - se ramifică din cablurile principale și au pe ele instalate cutii terminale, nișe sau cutii de distribuție la care se conectează circuitele abonaților;
- **cabluri de intercomunicație** - destinate pentru legătura între centralele telefonice din aceeași localitate;
- **liniile de stâlpi** - care servesc la suspendarea și susținerea cablurilor telefonice;
- **nișe, cutii de distribuție, cutii terminale** - care constituie puncte finale ale rețelei de cabluri.



- **Canalizația telefonică:**

Cuprinde camerele de tragere, blocuri de beton cu 4 găuri (4Be), conducte de beton sau PVC cu o gaură (1Be) și galeria cablurilor de la oficiul telefonic, precum și galerii tehnice.

Canalizatia propriu-zisă poate fi:

a) canalizatie principală – formată din blocuri de beton cu 4 găuri în care se instalează, de regulă, cablurile de alimentare (se utilizează și conducte PVC de tip mediu sau greu).

b) canalizatie secundara – formată din conducte de beton sau PVC cu o gaură în care se instalează cablurile de distribuție; la ieșirea canalizației secundare la stâlpi și ziduri, aceasta este terminată de un cot racord, manson deschis de fontă și apărătoare “U” de cablu, iar la intrarea în subsolurile blocurilor se obturează conductele la ambele capete (în ultima cameră de tragere și în subsolul blocului).

**Camerele de tragere:**

Se folosesc la tragerea și joncționarea cablurilor în canalizație, schimbarea direcției și ramificarea acestora, verificarea stării cablurilor și stabilirea deranjamentelor.

Camerele de tragere sunt numerotate, numărul fiind înscris cu vopsea roșie, sub rama gurii de fontă, precum și în exterior pe stâlpi sau ziduri cu vopsea albastră (poziționarea).

În funcție de mărimea și destinația lor camerele de tragere sunt de tipul: X.V, A, J4, L, T, V1, V2, V3, și RC.

- **Galeria de cabluri:** este o încăpere special amenajată necesară pentru introducerea în clădirea centralei telefonice a cablurilor de canalizație și orientarea lor spre repartitor.

Amplasarea galeriilor de cabluri se face în subsolul clădirii centralei telefonice sub sala repartitorului astfel ca unul din pereții lungi ai galeriei să corespundă pe verticală cu locul unde se instalează cablurile în repartitor, accesul cablurilor între cele două încăperi făcându-se prin fanta special construită în acest scop.

Conductele ce pleacă din galeria de cabluri se obturează pe o distanță de 10 cm de la gura, cu pastă bituminoasă compusă din bitum, parafină și câlți.

Toate cablurile telefonice din galerie se inscripționează pe joncțiune, înscriindu-se cu vopsea alba, grupele ce le conțin, capacitatea cablurilor și centralele care le leagă (dacă este cablu de intercomunicație); se interzice vopsirea cablurilor se etichetează și celelalte cabluri din galerii (interurbane, radioficare etc.).



Fișă de documentare 3

### TIPURI DE CABLURI TELEFONICE

**Cablul simetric** este tipul de cablu ce are conductoarele din cupru (mai rar aluminiu), cu diametre cuprinse între 0,8 și 1,4 mm. Ele sunt grupate în quartă. Cuartele folosite în mod curent sunt:

- ✚ în dublă pereche, numite și DM;
- ✚ în stea.

**Cablul coaxial** este un cablu electric care se compune dintr-un fir conductor înconjurat de un material izolator, înconjurat de un alt învelis conductor la rândul său acoperit de un ultim strat izolator. Acesta este utilizat pentru transmisiuni de înalta frecvență sau pentru semnale de bandă largă. Deoarece câmpul electromagnetic purtător al semnalului există doar în spațiul dintre cei 2 conductori el nu poate interfera sau permite interferențe cu alte câmpuri electromagnetice externe. Acest cablu are cea mai bună ecranare.

**Cablul Twisted Pair** este un tip de cablu des întâlnit în care doi conductori sunt răsuciți unul în jurul celuilalt în scopul anulării interferenței electromagnetice ce cauzează diafonie. Numărul de răsuciri pe o distanță de un metru face parte din specificațiile tipurilor de cabluri. Cu cât acest număr este mai mare, cu atât diafonia este mai redusă.

Răsucirea firelor cauzează reducerea interferenței deoarece:

- ✚ Zona de buclă dintre conductori (care determină cuplajul magnetic în semnal) este redusă cât de mult este fizic posibil;
- ✚ Direcțiile de curent generate de un câmp magnetic cuplat uniform sunt inversate la fiecare răsucire, anulându-se reciproc.

**Cablul cu fibră optică** este format din:

- ✚ miez - centrul fibrei prin care circulă lumina;
- ✚ învelis optic - material optic care învelește miezul și care reflectă total lumina;
- ✚ învelis protector - înveliș de plastic care protejează fibra de zgârieturi și umezeală.

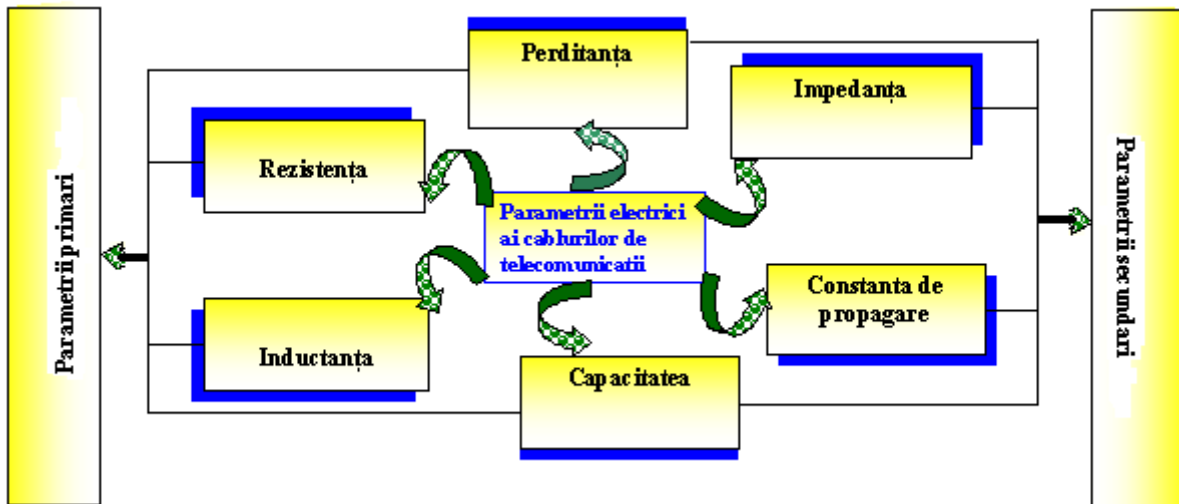
Cablurile cu fibre optice pot fi: multimod sau monomod.

Fișă de documentare 5



## Parametrii electrici ai cablurilor de telecomunicații

Pentru ca o convorbire să se efectueze în bune condiții este necesar ca circuitul telefonic să fie de bună calitate. Calitatea unui circuit este determinată de caracteristicile sale electrice.



**Rezistența** reprezintă rezistența electrică a conductorului din care este constituit circuitul telefonic. Ea depinde de *temperatură*, de *diametrul* conductorului, de *materialul* din care este făcut acesta.

**Inductanța** depinde de *dimensiunile constructive ale conductoarelor*, de *materialul* din care este făcut acesta, de *distanța* dintre fire, de *permeabilitatea magnetică*.

**Capacitatea** depinde de *diametrul* conductoarelor, de *distanța* dintre ele, de *natura izolației* conductoarelor.

**Perditanța** depinde de *materialul* din care este făcut conductorul și caracterizează pierderile de energie.

**Impedanța caracteristică** se determină cu ajutorul constantelor primare (R, L, C, G) și al pulsației ( $\omega$ ) circuitului. Este raportul dintre tensiunea electrică și intensitatea curentului electric măsurate în orice punct al circuitului

**Constanta de propagare** caracterizează variația puterii undei electromagnetice în timpul propagării acesteia.

$$\gamma = \alpha + j\beta$$

$\alpha$  =constanta de atenuare;  $\beta$ = constanta de fază

Fișă de documentare 6



## Conectarea echipamentului la rețeaua Internet prin linia telefonică

Echipamentul necesar pentru conectarea la rețeaua Internet  
Pentru conectarea la rețeaua Internet este nevoie de:

- ✚ Computer;
- ✚ Modem ;
- ✚ Splitter;
- ✚ Cabluri de conexiune.

### Cerințe față de computer:

- ✚ Placă de rețea cu interfață Ethernet;
- ✚ Oricare sistem de operare din următoarele: Windows 98, ME, 200x, XP.

### Schema unei conexiuni standard din partea abonatului



### Ordinea de conectare a echipamentului

Conectarea echipamentului se efectuează în următoarea succesiune:

- Conectați splitter-ul la linia telefonică;
- Conectați la splitter aparatul telefonic și modemul
- Conectați computerul la modem.

### Instalarea splitter-ului

Uniți conectorul LINE al splitter-ului la priza telefonică (linia). Dacă aveți instalate prize telefonice de tip vechi, atunci va trebui să achiziționați o reducere pentru a converti priza la tipul european (RJ 11) sau este preferabil să schimbați priza veche cu una de tip nou.

### Conectarea modemului

Uniți conectorul modemului la conectorul splitter-ului cu inscripția MODEM, folosind cablul telefonic din setul modemului. Uniți portul LAN al modemului cu portul-Ethernet de la computer sau cu comutatorul-Ethernet cu ajutorul cablului-Ethernet din setul modemului. Conectați adaptorul de alimentare și activați modemul, apăsând butonul „ON/OFF” de pe modem.

### Conectarea aparatului telefonic

Cu ajutorul unui al doilea cablu, conectați aparatul telefonic (sau priza trifurcată telefonică) la conectorul PHONE de pe splitter.

Fișă de documentare 6



**Cauzele deranjamentelor:**

- Lucrări neprevăzute;
- Fisurarea sau deteriorarea mantalei datorită îmbătrânirii materialului;
- Calamități naturale.

**Determinarea naturii deranjamentului:**

Natura deranjamentului este determinată de personalul de verificare sau de personalul de întreținere a rețelei de cabluri.

Verificările care se pot face sunt:

- Verificarea izolamentului cu ajutorul voltmetrului, megaohmetrului;
- Controlul pentru atingere sau izolație slabă, cu ajutorul conectării unui buzzer, înseriat cu un condensator de 1-2 MF, pe un circuit din grupul deranjat și printr-o cască telefonică ce se conectează cu un fir trecut peste conductoarele din grupul respectiv.

**Metode de localizare a deranjamentelor:**

- Localizarea deranjamentelor prin căutare:
  - a). Căutarea vizuală;
  - b). Căutarea instrumentală.
- Localizarea deranjamentelor prin măsurări electrice în regim permanent;

**Înlăturarea deranjamentelor:**

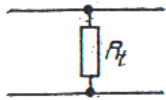

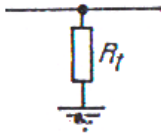
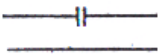

După localizarea deranjamentelor de cablu, înlăturarea acestora se face astfel:

- Se desface mantaua cablului
- Se repară perechile defecte, se înlocuiesc porțiunile de conductori cu izolația deteriorată
- Se vor parafina conductoarele dacă sunt umede
- Se închide porțiunea desfăcută cu ajutorul manșoanelor de plumb sau PVC.

Fișă de documentare 7



**TIPURI DE DERANJAMENTE ÎN CABLURI**

Natura deranjamentului	Tipuri de deranjamente	Simbol	Cauze	Simptome
Deranjamente legate de starea izolației	Atingerea a două fire		-deteriorarea sau înlăturarea izolației firelor	-slăbirea audiției -diafonie între cele două perechi -lipsa totală a audiției
	Scurtcircuit între fire		-atingerea dintre firele aceleleași perechi	-slăbirea audiției -lipsa totală a audiției
	Firul la pământ		a) deteriorării sau înlăturării izolației  b) umezirea izolației	-slăbirea audiției -înteruperea comunicației  -comunicația poate sau nu fi afectată sau -comunicație total întreruptă
Deranjamente ale conductoarelor	Fir rupt		-ruperea unuia sau mai multor conductoare de cablu	-înteruperea totală a comunicației de la perechea cu un conductor rupt
	Dezechilibru de rezistență		-jonționare defectă	-aparitia diafoniei -aparitia zgomotului de circuit
	Desperecherea		-jonționarea unui fir dintr-o pereche cu unul din altă pereche	-apare diafonia pe ambele perechi
	Cuplajul accidental		-jonționare defectuoasă -schimbarea geometriei interioare a cablului	-diafonie puternică

Fișă de documentare 8



### Localizarea deranjamentelor în rețeaua de telecomunicații

Pentru localizarea deranjamentelor în cablurile urbane se folosesc următoarele metode:

- Căutarea;

- Măsurări electrice în regim permanent;
- Impulsuri de sondare;
- Presurizarea cablurilor.

Cel care conduce acțiunea de ridicare a deranjamentului va analiza datele preliminare asupra deranjamentului, stabilind care metodă este indicată de aplicat, în vederea depistării cât mai rapide a locului cu defecțiune.

**Căutarea** este metoda care necesită parcurgere cablului de la una din extremități și până la locul deranjamentului, și se termina cu găsirea deranjamentului. Căutarea poate fi vizuală sau instrumentală. Cu acest procedeu se pot localiza deranjamentele de atingere, scurtcircuit și fir la pământ, precum și defectarea mantalei și ruperea cablului.

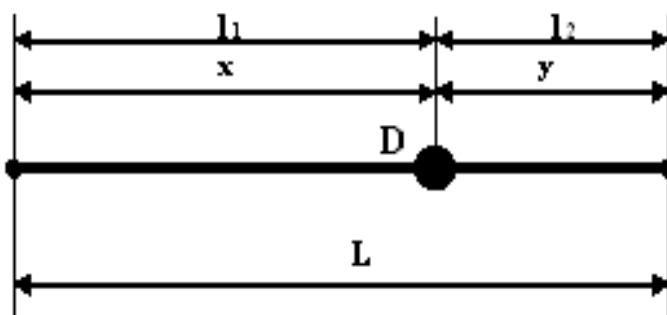
La căutarea pe teren a locului deranjamentului se observă dacă există urme de lucrări sau accidente care ar fi putut provoca deranjamentul. Un prim indiciu al locului unde cablul are izolamentul scăzut (mantaua are fisură prin care pătrunde umezeala), îl constituie faptul că mantaua cablului se încălzește datorită trecerii curentului de alimentare a aparatului telefonic, prin rezistența de izolație scăzută.

Procedeu de deschidere succesivă a joncțiunilor se aplică numai în caz de forță majoră, când nu se dispune de aparate de măsură adecvate sau când, prin folosirea acestora, nu s-a putut determina cu precizie locul deranjamentului. Acest procedeu se mai folosește pentru găsirea locului desprinderilor sau ruperii circuitelor.

Pentru a utiliza metoda **măsurărilor electrice** în regim permanent trebuie îndeplinite următoarele condiții:

- Să se cunoască natura deranjamentului;
- Să existe pe cablu două puncte accesibile măsurătorilor electrice și care să încadreze locul deranjamentului;
- Pe perechea deranjată să fie un singur deranjament, sau dacă sunt mai multe deranjamente de naturi diferite, să se găsească toate în același loc;
- Circuitele și firele care se măsoară să fie omogene din punct de vedere electric;
- Valoarea rezistenței de trecere să fie mai mică și mai invariabilă;
- Pe firele și circuitele care se măsoară să nu existe curenți străini.

### Elementele de bază ale localizării:



L – lungimea cablului deranjat;

x – valoarea parametrului electric a lungimii de circuit între extremitatea 1 și locul deranjamentului;

y -- valoarea parametrului electric a lungimii de circuit între extremitatea 2 și locul deranjamentului;

x+y – valoarea aceluiași parametru, corespunzătoare lungimii de circuit a cablului deranjat;

$l_1$  și  $l_2$  – lungimea cablului de la extremitatea 1 respectiv 2 a cablului deranjat și până la locul deranjamentului, care se numește lungimea cablului deranjat;

$$l_1 = Lx / (x+y)$$

$$l_2 = Ly / (x+y)$$

în care:

$$\text{a) } \beta_1 = x / (x+y)$$

$$\text{b) } \beta_2 = y / (x+y)$$

$\beta$  = Factor ce indică situarea deranjamentului de-a lungul cablului în raport cu extremitățile acestuia.



<b>Nr. Crt.</b>	<b>Parametrul <math>\beta</math></b>		<b>Poziția deranjamentului</b>
1	$\beta_1 = 0$ $\beta_2 = 1$	$l_1 = 0$ $l_2 = L$	Deranjamentul se află la extremitatea 1
2	$\beta_1 = 1$ $\beta_2 = 0$	$l_1 = L$ $l_2 = 0$	Deranjamentul se află la extremitatea 2
3	$\beta_1 < \beta_2$	$l_1 < l_2$	Deranjamentul se află mai aproape de extremitatea 1
4	$\beta_1 > \beta_2$	$l_1 > l_2$	Deranjamentul se află mai aproape de extremitatea 2
5	$\beta_1 = \beta_2 = 0,5$	$l_1 = l_2 = L/2$	Deranjamentul se află la mijlocul cablului deranjat

Precizia localizării unui deranjament în rețeaua de telecomunicații mai depinde și de următorii factori: influența temperaturii aerului și a solului, influența torsadării conductoarelor, eroarea aparatelor și instrumentelor de măsurat folosite și de sensibilitatea schemei de măsurare.

În scopul anihilării erorilor ce ar putea surveni, se iau următoarele măsuri:

- 1) Înainte de începerea măsurărilor electrice de localizare se pun la pământ, la ambele extremități ale cablului deranjat, toate firele cablului pentru o durată de cel puțin 5 minute (astfel curenții de polarizare pot scădea așa încât influența lor să fie neglijată);
- 2) Firele și perechile care nu intră în constituirea schemei electrice de măsurare rămân în continuare la pământ, până la terminarea măsurărilor de localizare;
- 3) Pentru ca firele care intră în constituirea schemei de măsurare să apară cât mai omogene, ca „fir deranjat” se vor alege ambele fire ale perechii deranjate sau două fire din aceeași quartă. Cele două fire astfel alese se vor pune în scurtcircuit la ambele extremități ale cablului deranjat, după care se vor conecta conform schemei de măsurare;
- 4) Se execută mai multe măsurări spre a determina valoarea medie necesară în formula de localizare;
- 5) La fiecare măsurare se va inversa polaritatea bateriei din schema de măsurare cu scopul reducerii tensiunii de polarizare;
- 6) Pentru ca variația în timp a rezistenței de trecere să nu influențeze localizarea, măsurările se vor executa cât mai repede și de preferință concomitent de la ambele extremități ale cablului deranjat.

Reclamațiile primite din partea abonaților folosesc la stabilirea zonei în care se află deranjamentul (după adresele posturilor telefonice reclamate).

Ex.: Când reclamațiile se limitează la un cartier sau la un grup de locuințe, este posibil să fie deranjat un cablu de capacitate mică, de distribuție, din zona respectivă, iar dacă reclamațiile vin din mai multe puncte dispersate, se presupune că este un deranjament pe cablul principal de alimentare.

Fișă de documentare 9



### **Remedierea deranjamentelor depistate în rețea**

Înlăturarea propriu-zisă a deranjamentului de cablu, după localizarea acestuia, se face prin desfacerea mantalei cablului (sau joncțiunii), parafinarea conductoarelor, dacă sunt umede, repararea perechilor defecte, înlocuirea porțiunilor de conductori cu izolația deteriorată și închiderea la loc a porțiunii desfăcute, cu ajutorul manșoanelor de plumb sau PVC.

Din punct de vedere al acționării asupra locului unde a fost depistat deranjamentul, pot apărea, în general, două situații:

- se poate interveni pentru înlăturarea deranjamentului, acesta fiind în camere de tragere sau pe cablu aerian;
- nu se poate interveni direct asupra cablului, deranjamentul fiind conductă în canalizație sau în săpătura, necesitând mai întâi lucrări de sondaj pentru degajarea porțiunii de canalizație deteriorată și pentru crearea accesului la cablu.

Primul caz se întâlnește mai frecvent întrucât cablurile aeriene și din camerele de tragere sunt mult mai expuse la diferite lovituri care pot provoca deteriorarea mantalei.

În vederea intervenției la cablurile în canalizație, camera de tragere de la locul deranjamentului și două camere adiacente, obligatoriu, se aerisesc și se verifică prezenta sau eventualele scurgeri de gaze (folosind metanometru), apoi se identifică cablul deranjat după eticheta de numărătoare, se examinează mantaua cablului și manșonul joncțiunii și, numai dacă nu se constată semnalmente exterioare de deranjament, se deschide joncțiunea.

La cablurile care nu permit parafinarea se vor respecta instrucțiunile de lucru ale fabricantului.

De asemenea se înlocuiesc cutiile terminale, când sunt găsite defecte, regletele și formele de cabluri din nișele telefonice.

În canalizație, înlocuirea cablurilor, în general, se face atunci când locul deranjamentului este pe conducta între două camere de tragere.

În situațiile deranjamentelor apărute ca urmare a deteriorării canalizației telefonice, în vederea micșorării duratei deranjamentului, se procedează astfel:

- se efectuează săpătura pentru înlăturarea conductelor sparte și accesul la cablul deranjat;
- se repară provizoriu cablul pentru asigurarea legăturilor (diametrul manșonului să nu fie mai mare de 80 mm);
- se repară definitiv canalizația (cu conducte spintecate pentru canalizații ocupate cu cabluri și cu conducte normale sau pentru conductele libere);
- se acoperă cât mai repede săpătura, pentru a nu stânjeni circulația, apoi se trece la refacerea pavajului;
- pentru repararea definitivă a cablului, de regulă se trage un nou cablu de aceeași capacitate și diametru al firului, pe o conductă liberă (când există între cele două camere), respectând și sensul de tragere al cablului, indicat de fabricant pe tamburi; se jonctionează în cele două cămine, la cablul vechi, fără întreruperea legăturilor și numai după aceea se va tăia și scoate secțiunea de cablu deteriorat, urmând predarea acestuia la depozitul central de cabluri.

Situația nou creată în canalizația telefonică, prin ocuparea conductei libere și eliberarea conductei pe care a fost deranjat cablul, se anunță la colectiv Pasport din Serviciul Tehnic al D. Tc.

În cazul cablurilor de capacitate mare (peste 404 perechi), pentru deranjamentele localizate pe conductă, deranjamente care au scos din funcțiune complet perechile din cablu, este indicat să se încerce efectuarea unui sondaj, spargerea conductei, deschiderea cablului, uscarea cablului și închiderea lui.



În funcție de situația la locul sondajului se poate construi o camera de tragere tangentă cu unul din pereți la canalizația telefonică, caz în care cablul reparat nu mai este necesar a fi înlocuit (costul cablului acoperă cheltuielile construcției camerei de tragere).

Apariția noii camere de tragere, specială în canalizația telefonică existentă, se anunță la colectiv Pasport din Serviciul Tehnic al D. Tc.

Dacă nu este posibil să se construiască camera de tragere, atunci se repară canalizația, cu conducte spintecate sau PVC și se închide sondajul, urmând a se trece la înlocuirea cablului reparat.

Metoda aceasta are avantajul că asigură o mare operativitate în restabilirea comunicațiilor,

Pentru cazuri speciale, din cauza nopții, a unor condiții atmosferice neprielnice sau a numărului mare de deranjamente, se admite ca, după restabilirea legăturilor, joncțiunea să se închidă în fașă de cauciuc, dar este obligatoriu ca în maximum 72 ore să se închidă în manșon normal.

Se va evita, pe cât posibil, lăsarea în fașă de cauciuc a joncțiunilor din canalizație. Înainte de închiderea joncțiunii se verifică dacă circuitele cablului au fost aduse în parametrii electrici normali, în caz contrar se reface parafinarea pentru eliminarea unor eventuale urme de umezeală.

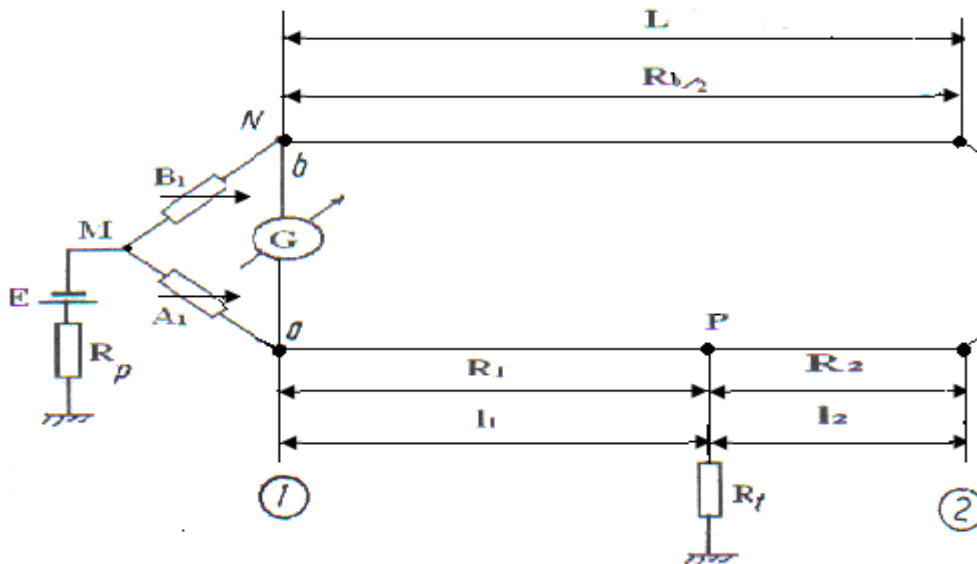
Pentru intervenția la deranjamente, se va amenaja mijloc de transport dotat cu scule, unelte, material și personal corespunzător intervențiilor.

Fișă de documentare 10

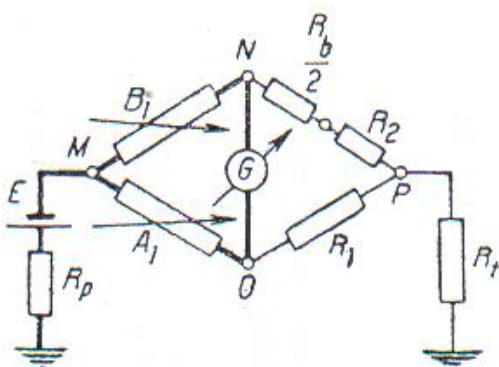


Metoda Muuray este una din metodele cele mai simple și eficiente. Ea prezintă și avantajul că dacă în cablul deranjat nu se mai găsește niciun fir bun pentru a îndeplini condiția de izolație impusă, se poate folosi ca fir de întoarcere orice conductor exterior cablului deranjat, dacă acesta îndeplinește condiția respectivă.

Această metodă se utilizează când distanța până la locul deranjamentului este mică și rezistența buclei circuitului cu defect nu depășește 100Ω.



**a) Schema de principiu a punții Muuray**



$$l_1 = 2L \frac{A_1}{A_1 + B_1}$$

$$R_1 = R_b \frac{A_1}{A_1 + B_1}$$

**b) Schema de echivalentă a punții Muuray**

$R_1$  = rezistența firului până la deranjament (indicele 1 arată că măsurătorile s-au efectuat de la extremitatea 1 a cablului deranjat);  
 $l_1$  = distanța de la extremitatea 1 a cablului până la defect.



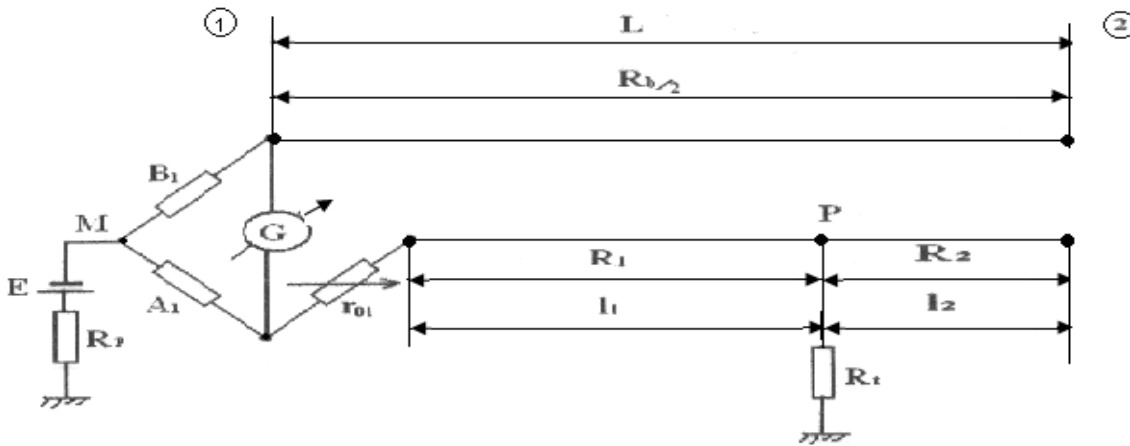
Metoda Varley pentru localizarea defectelor în rețeaua de telecomunicații

Puntea Varley se utilizează când linia este mai lungă, rezistența buclei  $R_b$  este peste  $100\Omega$ , locul deranjamentului de izolație este îndepărtat și există un conductor auxiliar cu izolalement bun.

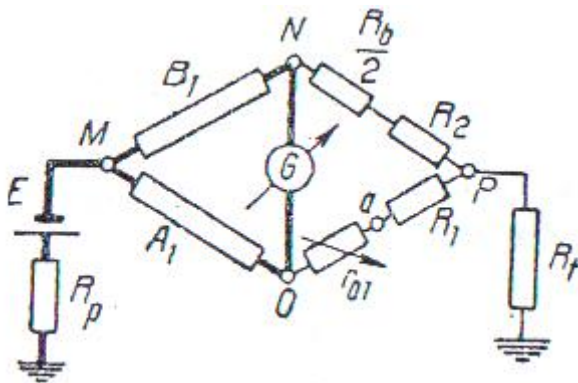
Montajul cuprinde:  $A_1, B_1 =$  rezistoare cu rezistențe fixe;

$r_{01} =$  rezistor cu rezistență variabilă care este montat în serie cu porțiunea de până la locul deranjamentului P;

G= galvanometru.



a) Schema de principiu a punții Varley



$$R_1 = \frac{R_b}{p_1 + 1} \left( p_1 - \frac{r_{01}}{R_b} \right)$$

$$l_1 = \frac{2L}{p_1 + 1} \left( p_1 - \frac{r_{01}}{R_b} \right)$$

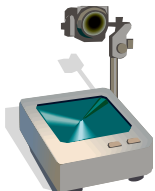
b) Schema de echivalentă a punții Varley

$R_1 =$  rezistența firului până la deranjament (indicele 1 arată că măsurătorile s-au efectuat de la extremitatea 1 a cablului deranjat);

$l_1 =$  distanța de la extremitatea 1 a cablului până la deranjament.

$p_1 = A_1/B$

Folia transparentă 1



## CABLURI DE TELECOMUNICAȚII

### CABLUL SIMETRIC



### CABLUL COAXIAL



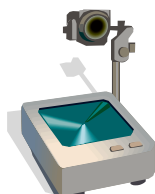
### CABLUL PCM



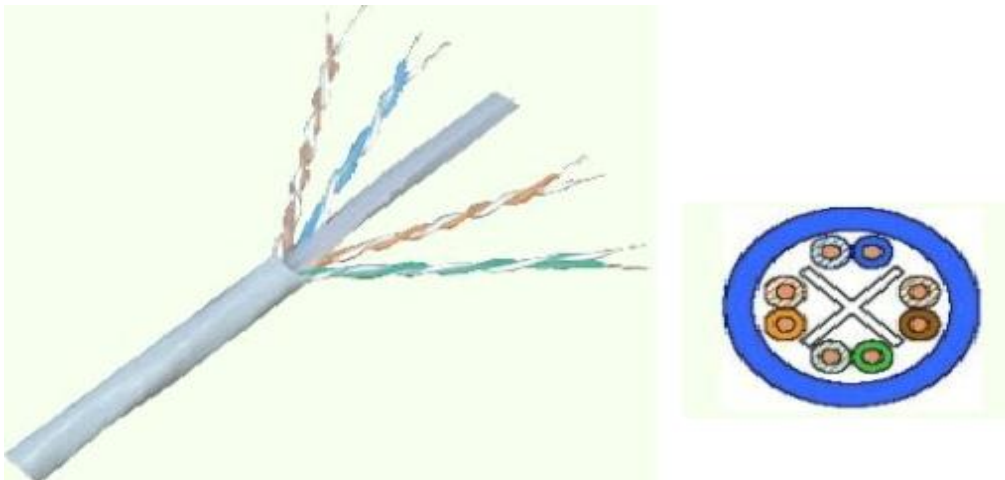
### CABLUL CU FIBRĂ OPTICĂ



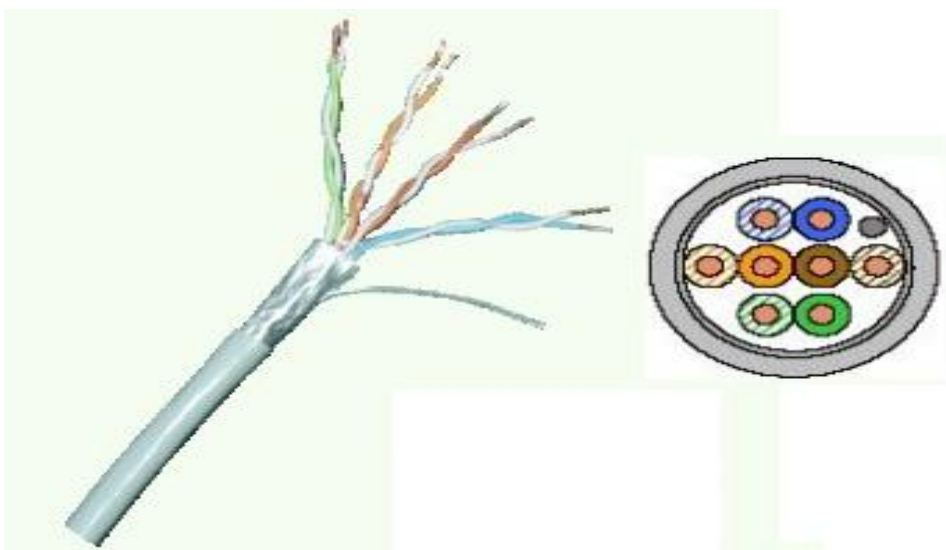
Folia transparentă 2



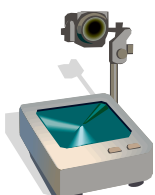
**CABLUL UTP**



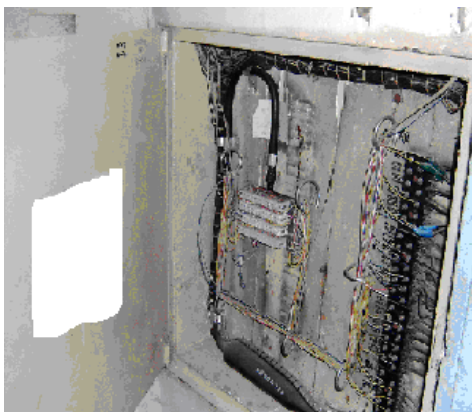
**CABLUL FTP**



Folia transparentă 3



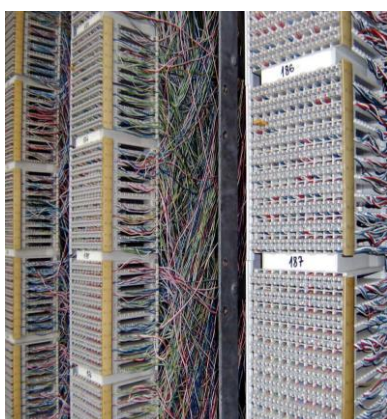
### NIȘĂ TELEFONICĂ



### CUTIE TERMINALĂ

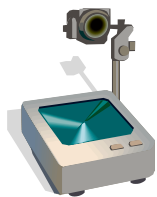


### REPARTITOR

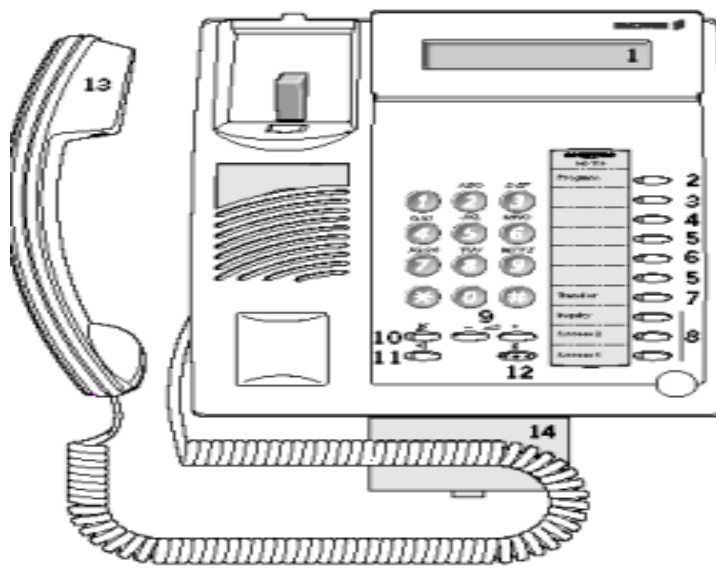


Folia transparentă





## APARATUL TELEFONIC

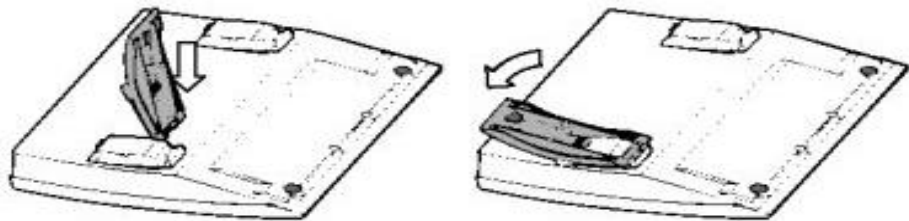


1. Afisaj
2. Programare
3. Reapel
4. Redirecționarea convorbirilor (urmează-mă)
5. Tastele funcționale programabile
6. Tasta funcțională programabilă/tasta pentru căști + microfon (headset) (opțional)
7. Transferul convorbirilor
8. Linia cu acces triplu  
Pentru a gestiona apelurile. Liniile "Access 1" și "Access 2" sunt disponibile și pentru convorbirile dinspre exterior și pentru cele spre exterior. Tasta "Informație" poate fi utilizată numai pentru convorbirile spre exterior.
9. Controlul volumului
10. Mute (oprirea microfonului)
11. Difuzor pornit/oprit
12. Anulare  
Pentru a întrerupe convorbirile sau pentru a ieși dintr-o funcție (programarea unei taste funcționale). Se poate apăsa oricând, în loc de a pune receptorul în furcă.
13. Receptorul
14. Suport opțional pentru ghid imediat

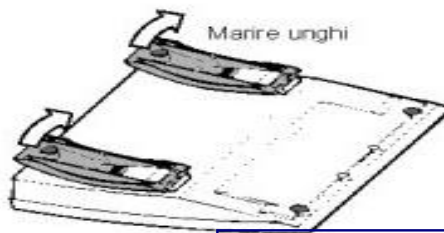
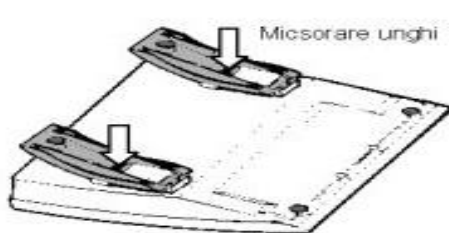
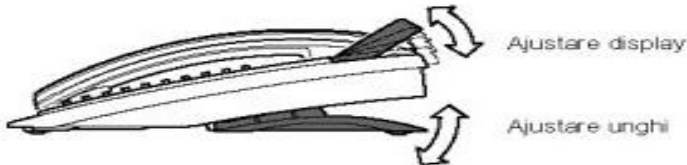


## INSTALAREA APARATULUI TELEFONIC

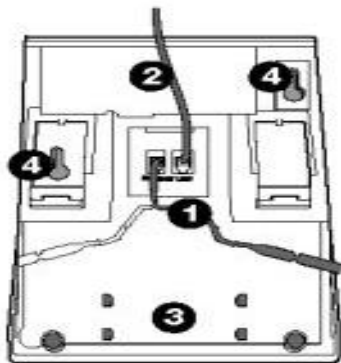
### I. MONTARE SUPORT:



### II. REGLAJE DISPLAY SI SUPORT:



### III. INSTALARE:

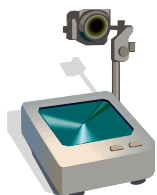


1. Cablu receptor;
2. Cablu linie telefonică;
3. Loc pentru accesoriu listă numere telefon (opțional);
4. Orificii montare pe perete.

- ❖ Funcția de identificarea apelurilor trebuie să fie activată de către furnizorul de servicii telefonice
- ❖ Montați baterii pentru a păstra setările și numerele memorate în cazul deconectării aparatului de la linia telefonică

- Introduceți mufa de la cablul de conexiune în priza telefonică și mufa de la celălalt capăt în locașul din spatele telefonului;
- Conectați un capăt la cordonului spiralat în receptor și celălalt în mufa potrivită de pe partea laterală a telefonului;
- Selectați modul de apelare Tone/Pulse
  - Poziționați comutatorul Tone/Pulse în poziția dorită pentru a selecta modul de apelare.

Folia transparentă 6

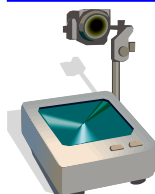


**SCULE ȘI MATERIALE FOLOSITE LA REȚEAUA DE TELECOMUNICAȚII**




Nr. crt.	Scule Materiale	Denumire produs
1		<p>Clește sertizare metal</p>
		<p>Scula insertizare</p>
		<p>Mufe pentru sertizare</p>

		<p>Conector cu gel pentru cablu telefonic</p>
		<p>Reglete telefonice</p>
		<p>Prize telefonice</p>

		<p>Cupla îmbinare cablu</p>
		<p>Cabluri telefonice</p>
		<p>Conectori cablu coaxial</p>



**APARATE  
UTILIZATE PENTRU LOCALIZAREA  
DEFECTELOR ÎN REȚEAUA DE TELECOMUNICAȚII**

Nr. crt	Aparatul	Utilizări
1	Reflectometru digital pentru telecomunicații 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ utilizat pentru localizarea defectelor în cablurile de telecomunicații în Cu</li> </ul>
2	Punte digitală portabilă (puntea Murray) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ utilizată pentru localizarea defectelor pe cablurile de telecomunicații</li> <li>✚ măsurarea rezistenței de izolație (localizare defecte cu o rezistență de defect de până la 50MΩ);</li> <li>✚ poziția defectului indicată direct (fie în ohmi, fie în metri)</li> </ul>
3	Locator de trasee cabluri îngropate 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ localizarea cablurilor</li> <li>✚ identificarea cablurilor</li> <li>✚ cercetarea terenului (înaintea efectuării de săpături)</li> <li>✚ localizarea defectelor de manta și a celor de pe cabluri</li> </ul>

4	<p>Identificator de cabluri</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ se poate identifica, fără contact direct, traseul de cablu și continuitatea acestuia, atât în punctele de joncțiune cât și la punctul terminal</li> <li>✚ utilizat în rețele telefonice, de comunicații (calculatoare), televiziune (cabluri coaxiale)</li> </ul>
5	<p>Tester</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Tester pentru cabluri metalice (simetrice, nesimetrice)</li> </ul>
6	<p>Testere</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Testere pentru rețele de date și voce</li> <li>✚ identifică întreruperi, scurturi, desperecheri, inversări sau atingeri între perechi</li> </ul>
7	<p>Reflectometru</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Reflectometru pentru localizarea defectelor în cablurile de telecomunicații de până la 30 km</li> </ul>
8	<p>Locator de trasee și defecte ale cablurilor</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Locator profesional de trasee și defecte ale cablurilor de telecomunicații</li> </ul>

## 6. BIBLIOGRAFIE



1. **WARDALLA MIRCEA, PASCU AUREL**, *Măsurări electrice în telecomunicații*
2. **BOLDEA GHEORGHE**, *Localizarea deranjamentelor din cablurile de telecomunicații*
3. **RĂDULESCU TATIANA**, *Rețele de telecomunicații*
4. **GHIȚĂ TEODOR**, *Cabluri de telecomunicații*
5. **POP TIBERIU, MOLOȚIU MARIN**, *Practica protecției cablurilor telefonice împotriva coroziunii*
6. **PAUL POSTELNICU**, *Linii și sisteme de transmisiuni telefonice.*
7. **MIHAI RADU**, ș.a., *Telefonie numerică.*
8. **VASILESCU, A.**, *Inițiere în telefonia digitală.*
9. **LAZAROVICI CRISTIAN**, *Măsurări electronice și numerice.*
10. **MILEA, A.**, *Măsurări electronice.*
11. **ION, M., GOAGĂ, F.**, Ghid metodic de evaluare pentru învățământul profesional și tehnic preuniversitar. Editura INFO, Craiova, 1999
12. Ghid metodologic pentru aplicarea programelor școlare Tehnologii. Consiliul Național pentru Curriculum, 2002
13. **DRĂGULĂNESCU, N.** : Agenda radioelectronistului. Editura Tehnică, București, 1989.