

AMELIA CIȘMAN

CRISTINA DANIELA DĂNILĂ



APLICAȚII PRACTICE ÎN DOMENIUL ELECTRIC

- GHID DE LUCRĂRI PRACTICE -

Acest ghid de lucrări practice este elaborat în cadrul proiectului
ERASMUS+2024-1-RO01-KA121-VET-000220820 anul IV de
ACREDITARE

CUPRINS

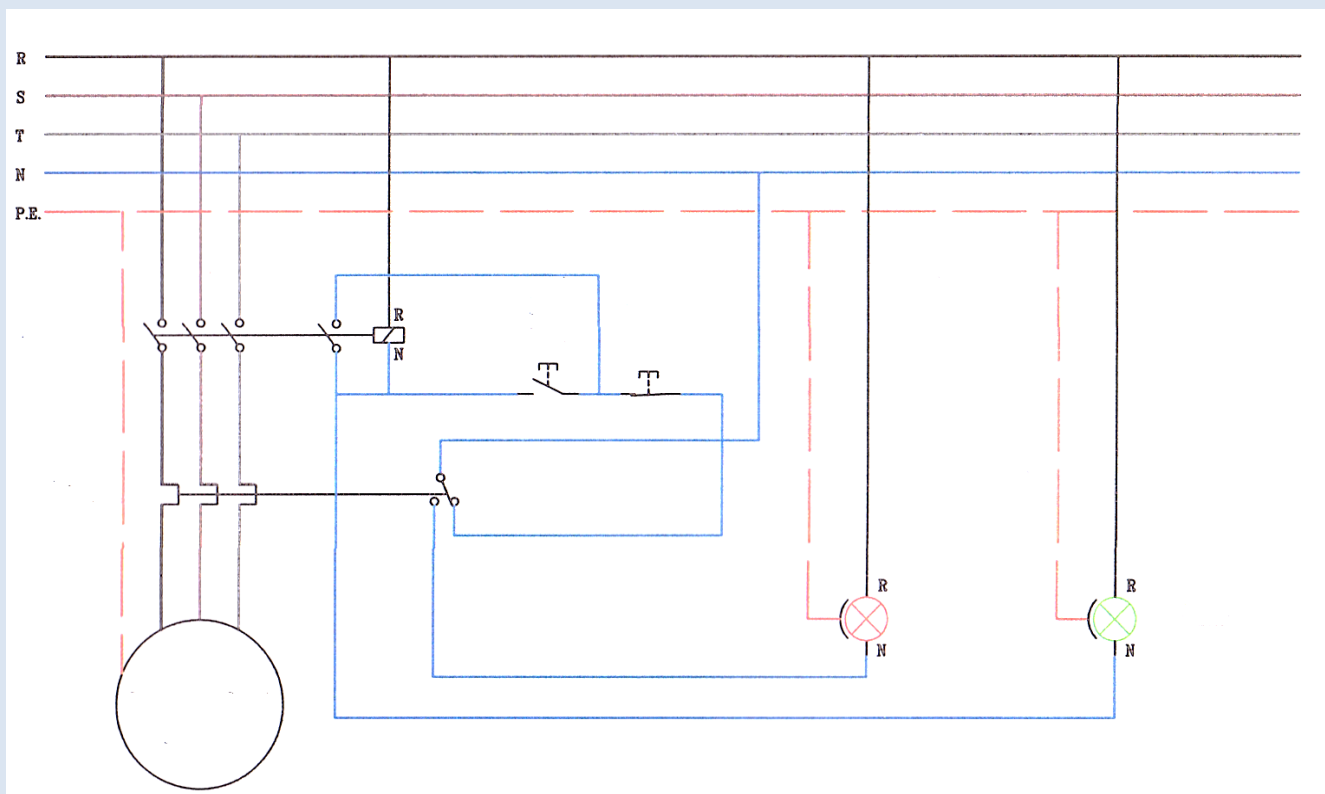
Fișă de lucru nr.1 - Schema de pornire a motorului asincron trifazat.....	2
Fișă de lucru nr.2 - Măsurarea mărimilor electrice.....	4
Fișă de lucru nr.3 - Studiu de caz.....	5
Fișă de lucru nr.4 - Instalație de iluminat.....	6
Fișă de lucru nr.5 - Defecte în instalațiile electrice.....	8
Fișă de lucru nr.6 - Defecte ale motorului asincron.....	9
Fișă de lucru nr.7 - Instalație de iluminat cu o sursă de lumină.....	10
Fișă de lucru nr.8 - Instalație de iluminat cu două surse de lumină.....	11
Fișă de lucru nr.9 - Instalație electrică de sonerie.....	13
Fișă tehnologică nr.1 - Instalație electrică cu 3 surse de lumină.....	15
Fișă tehnologică nr.2 - Instalație de iluminat	17
Fișă de observație nr.1 - Instalație de alimentare a motorului asincron.....	18
Fișă de observație nr.2 - Procesul tehnologic de realizare a unei instalații electrice...	21
Fișă de documentare nr.1 - Componentele instalațiilor electrice interioare.....	25
Fișă de documentare nr.2 - Aparat electrice de conectare.....	26
Fișă de documentare nr.3 - Etape de execuție a instalațiilor electrice interioare.....	30
Fișă de documentare nr.4 - Aparat de protecție.....	33
Fișă de documentare nr.5 - Simboluri și semne convenționale utilizate în scheme electrice.....	37
Jurnal de practică.....	38
Programul de activități pe perioada stagiilor de formare.....	39
Tehnician electromecanic – clasa a XI-a.....	39
Tehnician în instalații electrice – clasa a X-a.....	45
Bibliografie.....	50

FIȘĂ DE LUCRU NR.1

SCHEMA DE PORNIRE A MOTORULUI ASINCRON TRIFAZAT

În figură este prezentată schema pentru pornirea unui motor trifazat.

1. Din aparatele și materialele aflate în dotarea agentului economic la care efectuați stagiul de pregătire practică alegeți aparatele necesare realizării schemei.
2. Realizați schema de montaj și verificați funcționarea schemei.



Fișa pentru lucrul în echipă

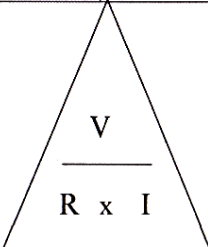
Care este sarcina voastră comună? (sarcinile de lucru pe care vi s-a spus că trebuie să le îndepliniți)		
Cu cine vei lucra?		
Ce anume trebuie făcut?	Cine va face acest lucru?	De ce fel de materiale, echipamente, instrumente și sprijin va fi nevoie din partea celorlalți?
Ce anume vei face tu?		
Organizarea activității: Data/Ora începerii: Data/Ora finalizării: Cât de mult va dura îndeplinirea sarcinii?		Unde vei lucra?
Confirm faptul că elevii au avut discuții privind sarcina de mai sus și: • s-au asigurat că au înțeles sarcinile de lucru • au stabilit ceea ce trebuie făcut • au sugerat modalități prin care pot ajuta la îndeplinirea sarcinii • s-au asigurat că au înțeles cu claritate responsabilitățile care le revin și modul de organizare a activității		
Martor/evaluator (semnătura):		Data
Nume elev:		

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

FIȘĂ DE LUCRU NR.2

MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE

Studiați manualul de utilizare al aparatelor ce sunt prezentate mai jos, alegeți câte un tip de aparat aflat în dotarea agentului economic la care efectuați stagiul de practică și completați tabelul de mai jos:

SIMBOLO	CONCEPTO	SE MIDE EN:	SE MIDE CON:		
V	- Tensión - Voltaje - Diferencia de Potencial	Voltios Ejemplo: 5 V	<u>Voltímetro</u> SE CONECTA EN PARALELO	Polímetro o Multímetro	Ley de Ohm $I = \frac{V}{R}$
					$R = \frac{V}{I}$ $V = R \times I$
					
I	Intensidad de Corriente	Amperios Ejemplo: 4A	<u>Amperímetro</u> SE CONECTA EN SERIE		
R	Resistencia eléctrica - Aislante - Semiconductores - Conductores	Ohmios Ejemplo: 5 Ω	<u>Ohmetro</u> SE CONECTA EN PARALELO		Para saber un término se debe tapar, y ya tenemos la fórmula.

Măsurări ce pot fi efectuate	Funcțiile tastelor	Semnificatia pictogramelor afisate pe ecranul aparatului

Realizați câte 3 măsurări ce se pot face cu fiecare aparat în instalațiile electrice de la agentul economic unde efectuați stagiul de practică.

FIȘĂ DE LUCRU NR.3

STUDIU DE CAZ

1. Observați cu atenție următoarele indicatoare și prezentați semnificația fiecăruia.
2. Identificați aceste indicatoare pe durata efectuării stagiului de practică la agentul economic. Unde sunt montate aceste indicatoare?
3. Ce alte indicatoare ați identificat?
Realizați o **Fișă de documentare** cu semnele indicatoare identificate și prezentați semnificația lor.
4. Ce alte spații ar mai trebui semnalizate și cu ce fel de indicatoare?

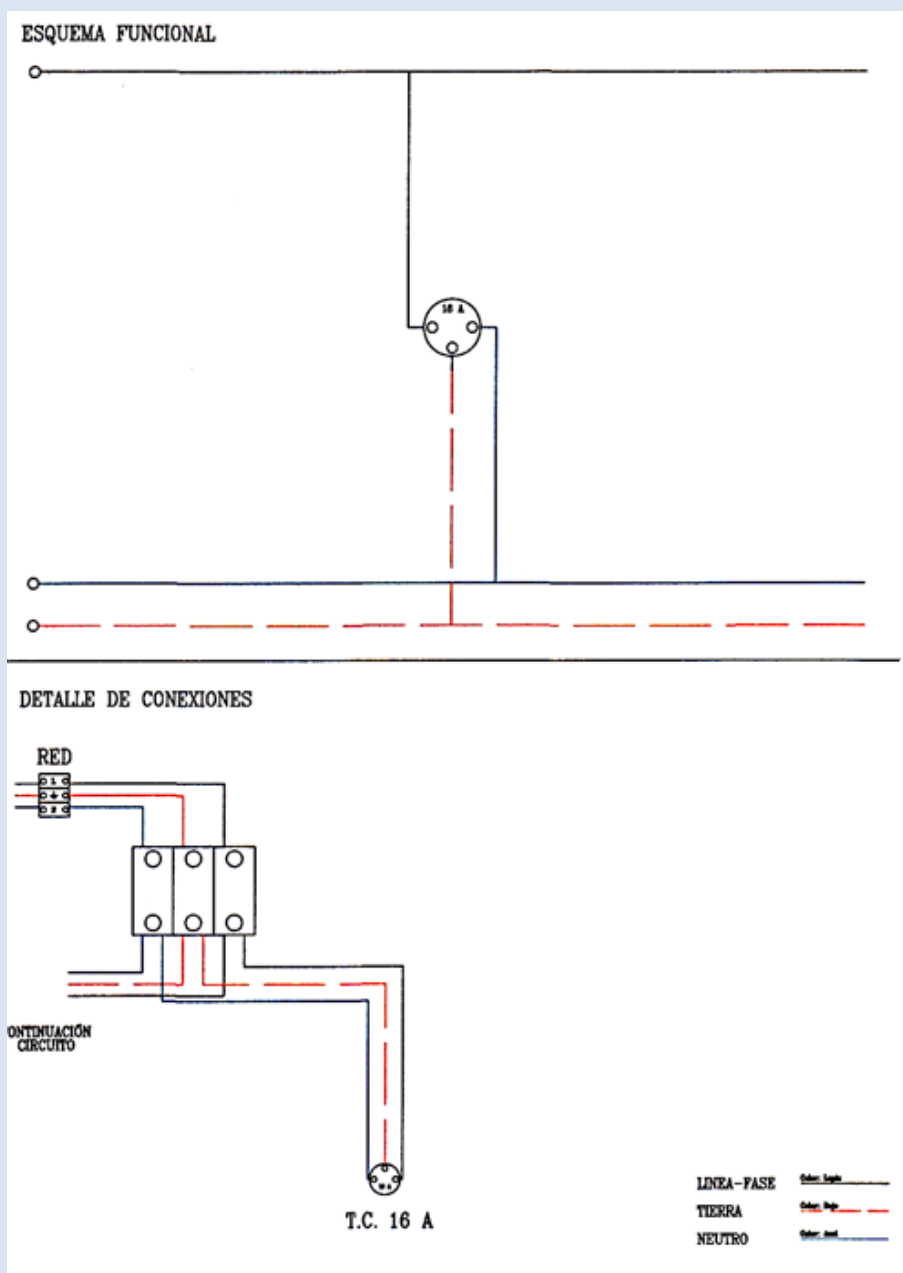


FIȘĂ DE LUCRU NR.4

INSTALAȚIE DE ILUMINAT

În stagiul de pregătire practică la agentul economic realizați practic montajul pentru instalația electrică de mai jos răspunzând următoarelor cerințe :

- alegeți aparatele și materialele necesare realizării schemei
- realizați montajul și verificați corectitudinea respectând schema de conexiuni indicată



FIȘĂ DE APRECIERE

Nr. crt.	Denumirea criteriului	Grad îndeplinire criteriu	Observații
1.	Alegerea aparatelor și materialelor și specificarea rolului acestora.		
2.	Realizarea montajului conform schemei electrice.		
3.	Verificarea conexiunilor conform schemei electrice.		
4.	Verificarea funcționalității schemei		
5.	Respectarea NTSM.		

FIȘĂ DE LUCRU NR. 5

DEFECTE IN INSTAȚIILE ELECTRICE

Sunteți perioada de practică la un agent economic. Discutați cu electricienii și cu tutorele de practică despre cele mai importante defecte care au avut loc în ultimele 3 luni și care au necesitat realizarea unor lucrări de reparație.

1. Completați tabelul de mai jos:

Defect	Cauzele producerii defectului	Lucrări executate	Probe și verificări realizate

2. Realizați o listă cu sculele, aparatele și echipamentele folosite pentru executarea lucrărilor de reparație.

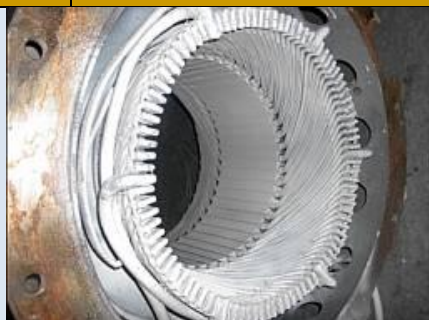
FIȘĂ DE LUCRU NR.6

DEECTE ALE MOTORULUI ASINCRON

Sunteți în perioada de practică la agentul economic și se sesizează un defect la un motor asincron trifazat cu rotor bobinat. Stabiliți, completând tabelul de mai jos:

- cauzele posibile ale deranjamentului
- modalitatea de remediere a defectului.

Nr. crt.	Deranjamente	Cauze posibile	Modalități de remediere
1.	Motorul nu pornește.		
2.	Motorul pornește greu în gol; se rotește cu viteză redusă		
3.	Motorul absoarbe brusc un curent mult mai mare		
4.	Motorul absoarbe la pornire un curent prea mare		
5.	Motorul pornește numai în gol și cu jumătate din viteză		
6.	Motorul prezintă o accentuată cădere de tensiune		
7.	Periile scânteiază; unele perii și armăturile lor se încălzesc excesiv		
8.	Inelele colectoare se uzează intens, neuniform		
9.	Lagărele se încălzesc peste limitele admisibile		
10.	Periile se uzează foarte intens		



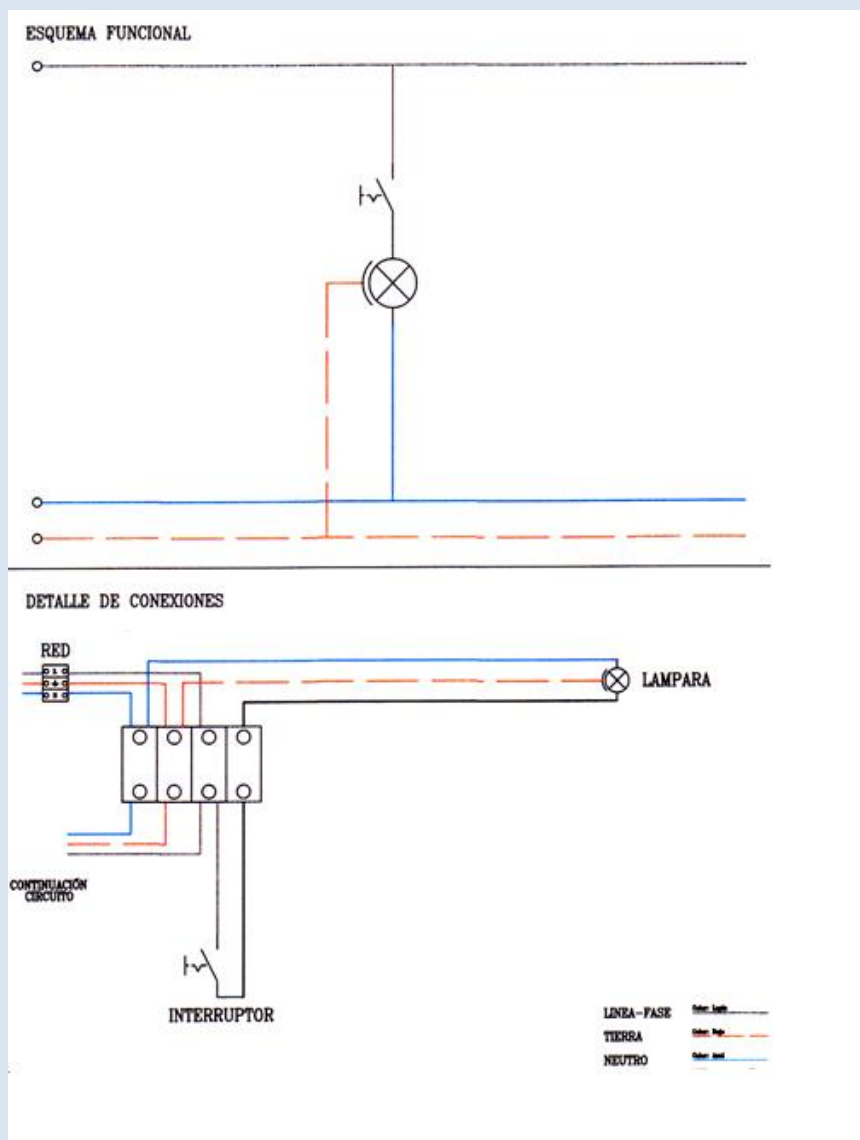
Obs. Activitatea se poate desfășura pe grupe de 2 elevi. Fiecărei grupe i se dă să soluționeze un caz.
Dezbaterile fișelor de lucru se realizează în plen, împreună cu tutorele de practică.

FIȘĂ DE LUCRU NR.7

INSTALAȚIE DE ILUMINAT CU O SURSĂ DE LUMINĂ

Realizați instalația electrică după schema din figura de mai jos:

Activitatea se desfășoară la agentul economic la care elevii își desfășoară stagiul de pregătire practică, elevii fiind împărțiți în grupe de 4-5 elevi .



1. Alegeți aparatele, materialele și SDV-uri necesare realizării schemei din figură din materialele de pe masa de lucru.

2. Scrieți aparatele selectate completând tabelul de mai jos:

Aparate, materiale	Cantitate
SDV	

3. Specificați etapele de lucru pentru realizarea instalației.

4. Scrieți principalele norme de sănătate și securitate în muncă pe care le-ați respectat în timpul realizării instalației.

FIȘĂ PENTRU ANALIZA ACTIVITĂȚII

Nume:

Activitatea:

Ce am făcut:

Ce a mers bine:

Ce modificări am adus planului:

Ce ar fi putut merge mai bine:

Cine m-a ajutat:

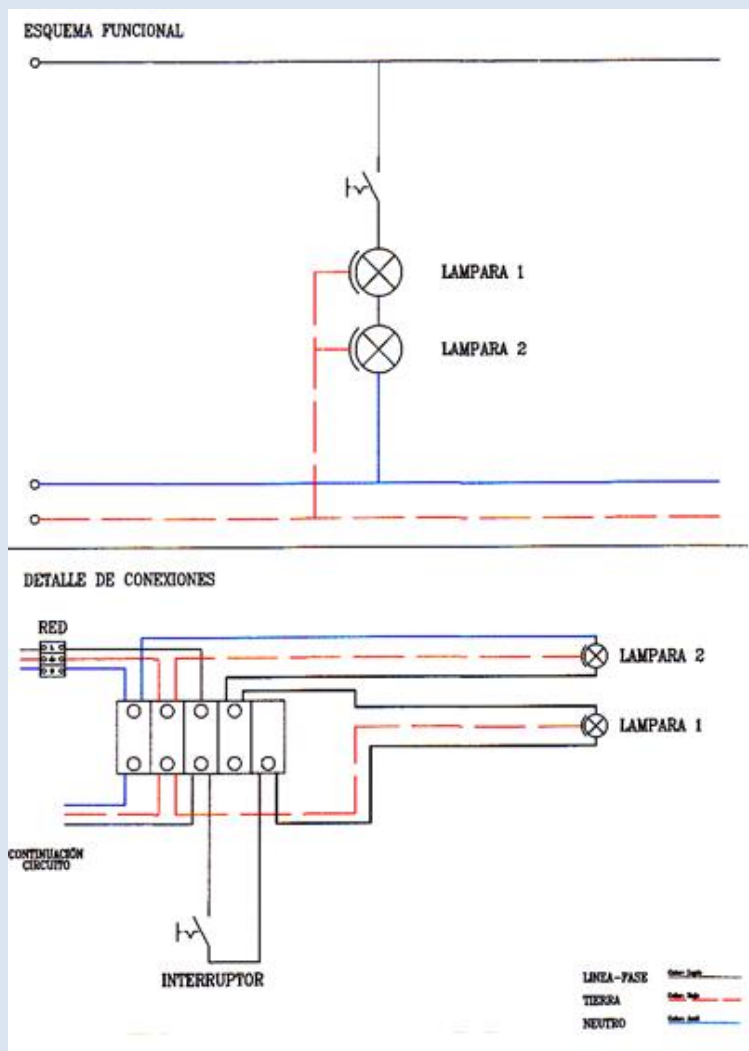
Dovezi pe care le am în mapa de lucru:

Acest tip de fișă îl ajută pe elev în analiza propriei activități, în sesizarea reușitelor și nereușitelor, inclusiv în analizarea abilităților dobândite pe parcursul desfășurării unei activități.

FIȘĂ DE LUCRU NR.8

INSTALAȚIE DE ILUMINAT CU DOUĂ SURSE DE LUMINĂ

Se dă schema din figură :



1. Alegeți aparatele și materialele necesare realizării schemei, completând tabelul următor :

Simbol aparat	Denumire aparat	Rol funcțional

2. Realizați practic schema și verificați funcționarea lui.

Fișă rezumat de activitate

Pentru această activitate se poate completa o fișă care va cuprinde comentariile elevului și ale profesorului.

Comentariile **elevului** pot scoate în evidență ceea ce i-a plăcut acestuia, ce i s-a părut interesant sau ce crede că ar trebui făcut pentru a se atinge obiectivul de învățare.

Comentariile **profesorului** se vor referi la aspectele pozitive ale activităților elevilor, la ceea ce va trebui îmbunătățit în activitățile viitoare sau la ceea ce trebuie să facă elevii împreună cu profesorul pentru a ține seama de ideile pe care le au elevii.

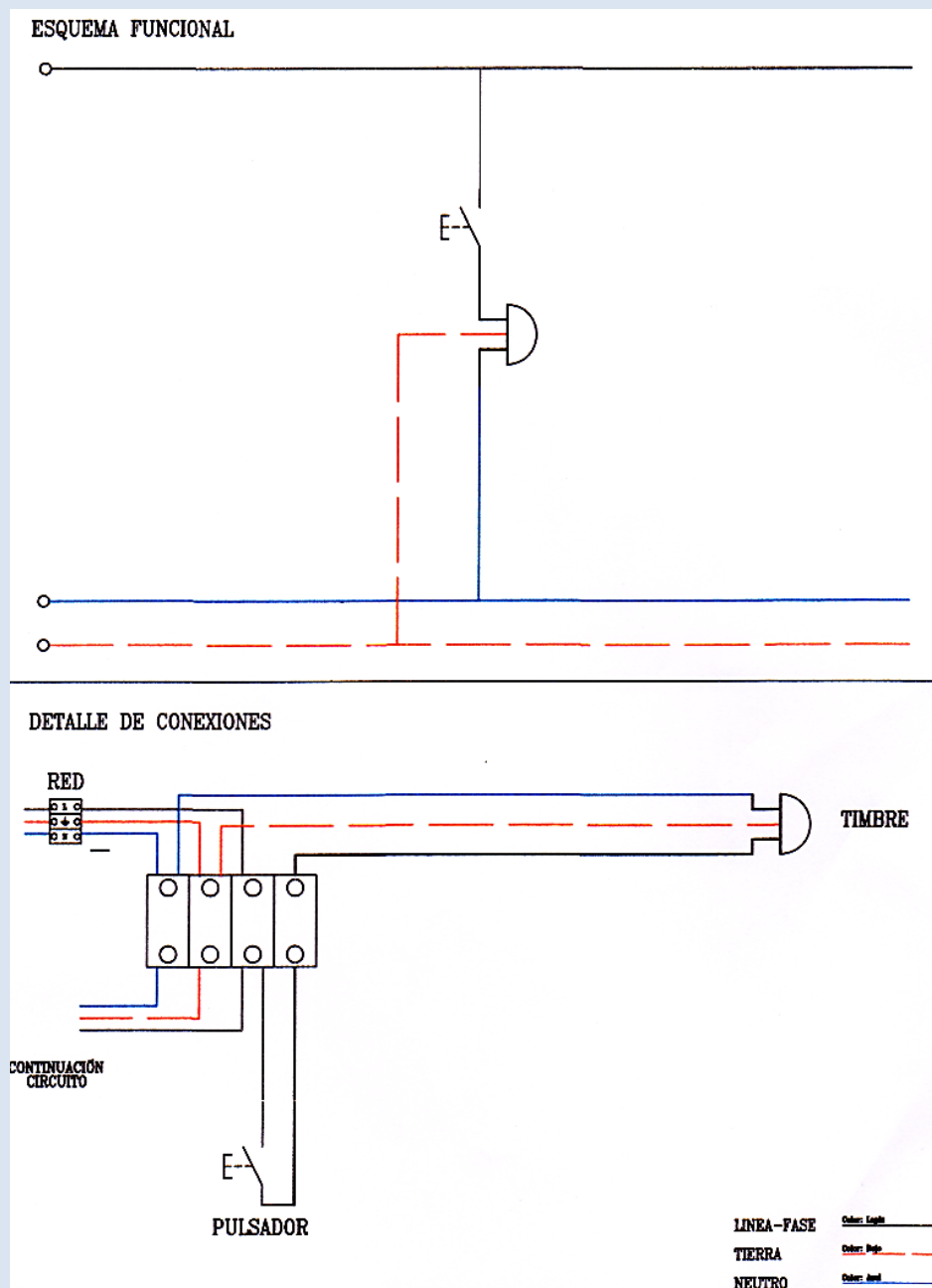
Tema	Activitatea de învățare	Obiectivul de învățare	Finalizat
Detalii despre temă	Denumirea activității de învățare:.....	Obiectivul activității de învățare:.....	Data la care s-a finalizat montajul:.....
	Comentariile elevului: ○ ○		
	Comentariile profesorului: ○		

FIȘĂ DE LUCRU NR. 9

INSTALAȚIE ELECTRICĂ DE SONERIE

Sunteți chemat împreună cu coordonatorul de practică (electricianul) pentru a realiza instalația de sonerie la o clădire rezidențială.

Realizați instalația electrică conform schemei de mai jos:



1. Identificați aparatele electrice, materialele necesare pentru realizarea instalației.

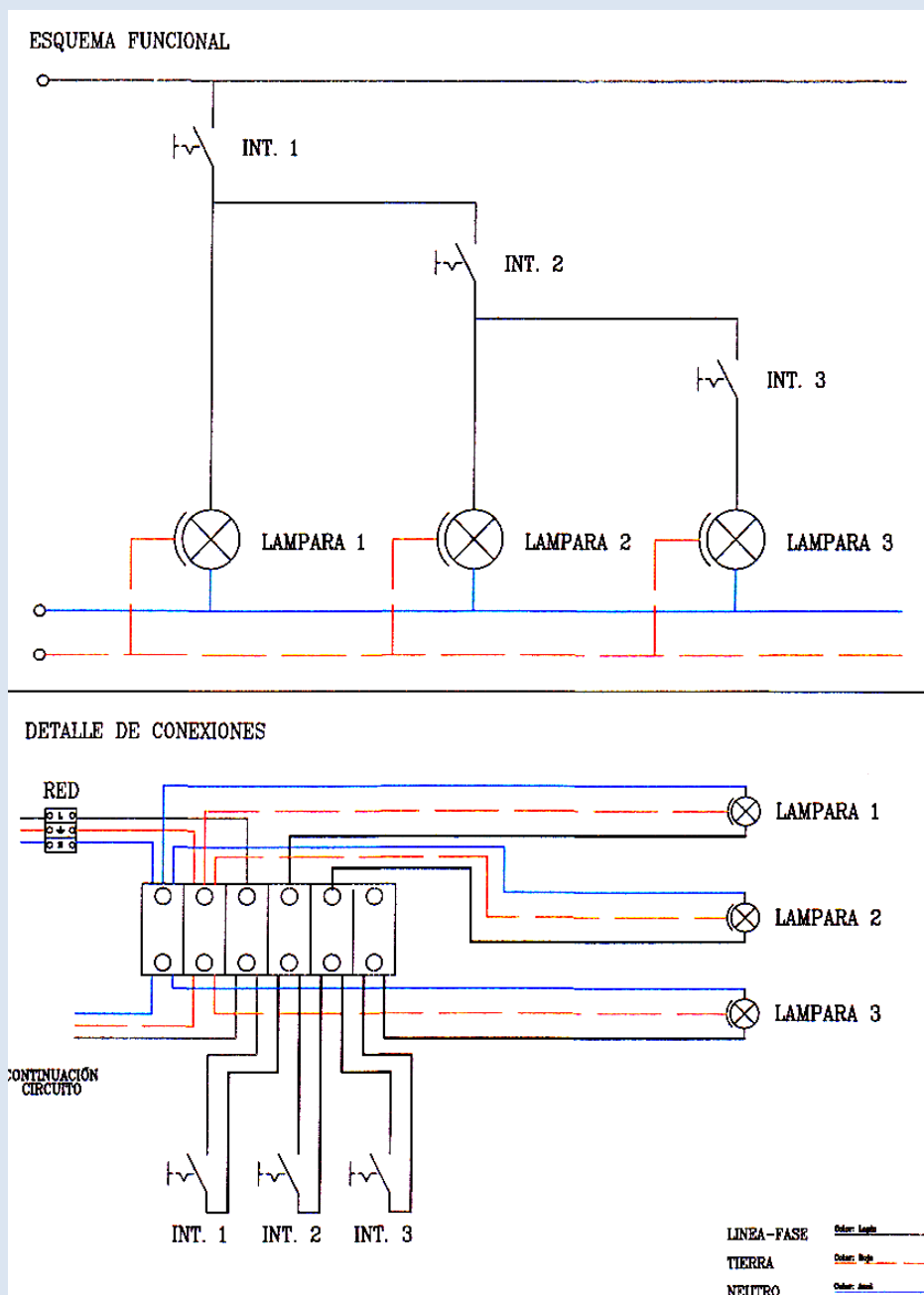
2. Completați fișa de lucru:

Denumirea instalației:	Data	
Elev:	Clasa:	
Etapele procesului tehnologic		
Aparate /materiale utilizate	Caracteristici tehnice	Cantitate
SDV-uri utilizate		
Verificarea instalației		
Observațiile coordonatorului de practică		
Evaluator:		

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ NR.1

INSTALAȚIE ELECTRICĂ CU 3 SURSE DE LUMINĂ

1. La firma la care realizați stagiul de pregătire practică realizați practic instalația electrică și completați fișa tehnologică pentru realizarea unei instalații cu 3 becuri conform schemei:



2. Comparați rezultatele obținute cu cele ale colegilor de grupă care au realizat aceeași fișă tehnologică. Notați la final eventualele diferențe.

Denumirea instalației		Data:	
	Denumirea aparatelor /materialelor utilizate	Caracteristici tehnice	Cantitate
Conductoare utilizate pentru realizarea instalației			
Tuburi de protecție utilizate pentru realizarea instalației			
Aparate electrice utilizate pentru realizarea instalației			
Etapele de execuție a instalației			
Verificarea instalației electrice			

Rezultatele confruntării.....

.....
.....
.....
.....
.....

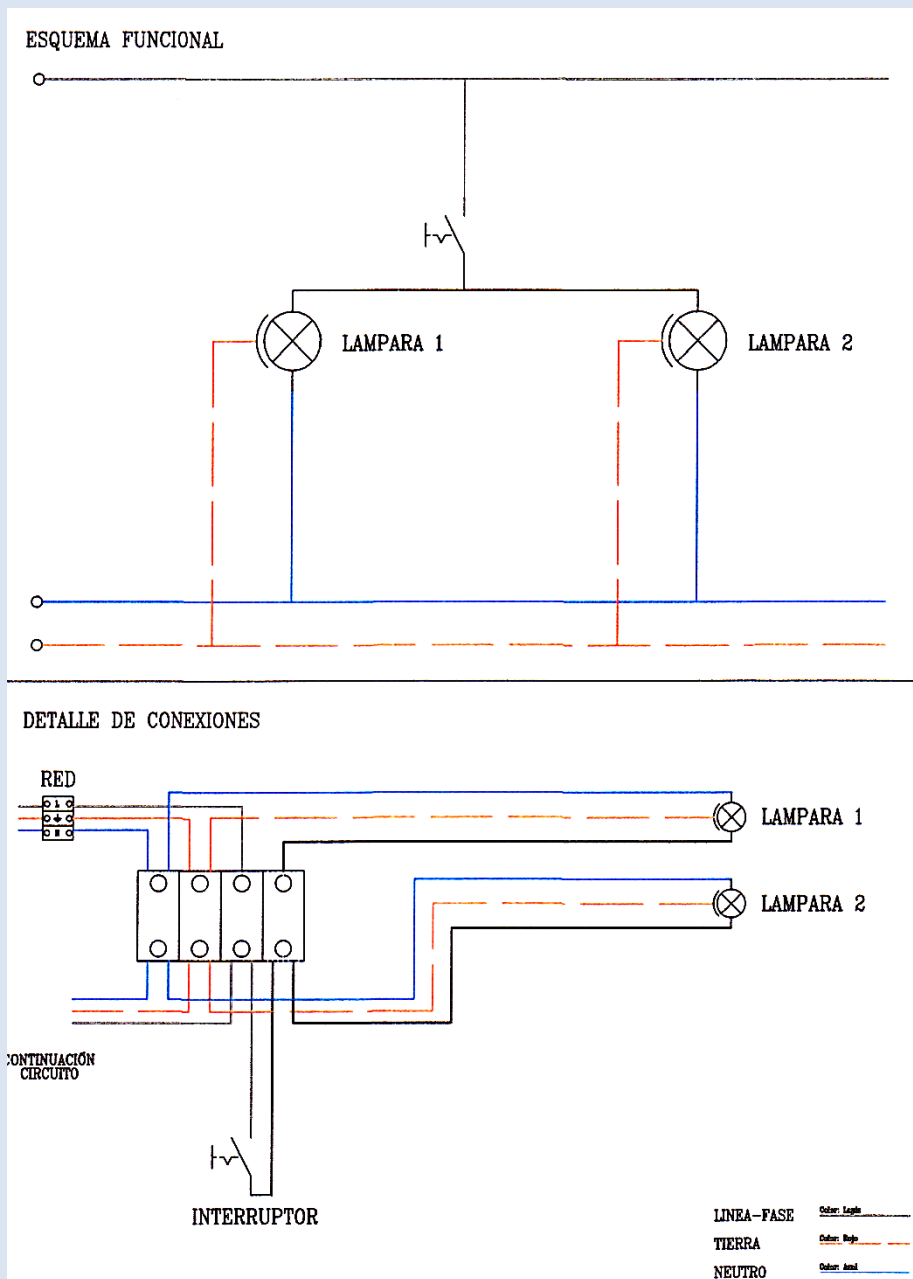
Observații ale tutorelui de practică.....

.....
.....
.....
.....
.....

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ NR.2

INSTALAȚIE DE ILUMINAT

1. Completați fișa tehnologică în urma realizării unei instalații electrice conform schemei de mai jos:

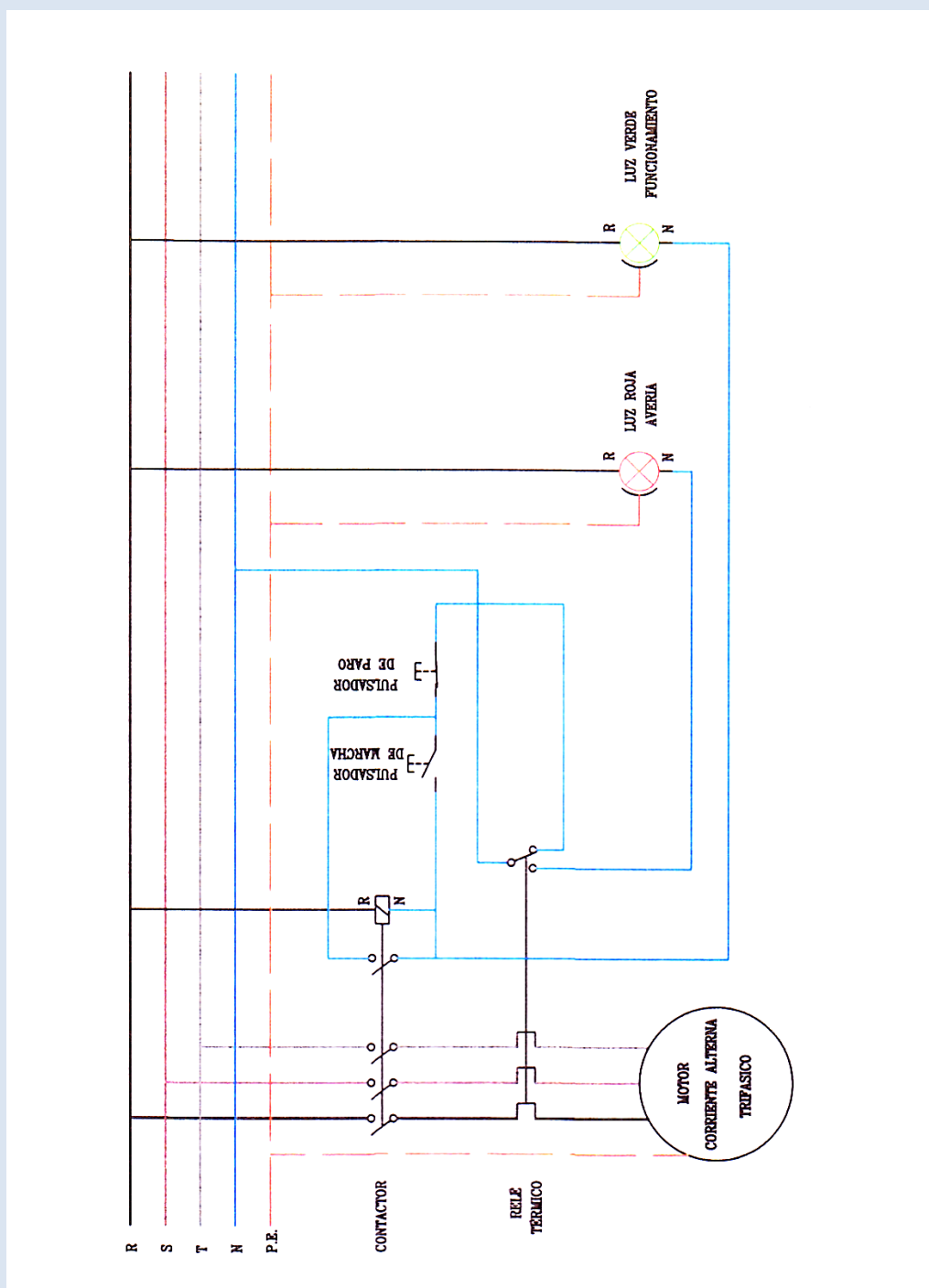


2. Comparați rezultatele obținute cu ale colegilor de grupă care au realizat aceeași fișă tehnologică.
3. Notați la final eventualele diferențe.

FIȘĂ DE OBSERVAȚIE NR.1

INSTALAȚIE DE ALIMENTARE A MOTORULUI ASINCRON

La agentul economic unde efectuați stagiul de pregătire practică se produce un defect în instalația de alimentare a unui motor trifazat ce are următoarea schemă:



1. Urmăriți procesul tehnologic de reparare a defectelor.
2. După încheierea activității de observare, completați fișa de mai jos:

Denumirea instalatiei:	Norma de timp:	Data:
Ce defecte posibile pot fi?		
Care sunt etapele de depistare a defectului?		
Ce aparate de măsură se utilizează pentru depisarea defectului?		
Care sunt etapele de remediere a defectului?		
Ce SDV-uri se utilizează?		
Observațiile coordonatorului de practică		

Observații.....

.....

.....

.....

.....

4. Observați procesul tehnologic de realizare a instalației electrice după schema de mai sus și completați fișa de mai jos:

Denumirea instalației			Data:
	Denumirea aparatelor / materialelor utilizate	Caracteristici tehnice	Cantitate
Conductoare utilizate pentru realizarea instalației			
Tuburi de protecție utilizate pentru realizarea instalației			
Aparate electrice utilizate pentru realizarea instalației			
Etapele de execuție a instalației			
Verificarea funcționării instalației			

Rezultatele comparării fișelor tehnologice

.....

Observații ale tutorelui de practică.....

.....

2. Observați procesul tehnologic de realizare a instalației electrice după schema de mai sus și completați fișa următoare:

Localizare:		Data:	
Tipul instalației electrice			
Necesar de materiale/ aparate	Instalații de lumină	Instalații de prize	Instalații de curenți slabi
Aparate electrice utilizate			
Conductoare electrice			
Tuburi de protecție			
Receptoare			
SDV-uri			
Defecte ce pot să apară			
Situații deosebite observate			
Observațiile coordonatorului de practică			
Evaluator:			

Fișa pentru înregistrarea progresului elevului

Acest format de fișă este un instrument detaliat de înregistrare a progresului elevilor. Pentru fiecare elev se pot realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, acestea permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, furnizând în același timp informații relevante pentru analiză.

Modulul (unitatea de competență) _____

Numele elevului _____ clasa _____

Numele profesorului _____

Cunoștințe care trebuie dobândite	Data	Activități efectuate și comentarii	Evaluare		
			Foarte bine	Bine	Satisfăcător
Comentarii:		Priorități de dezvoltare			

Cunoștințe care trebuie dobândite

Această fișă de înregistrare este făcută pentru a evalua, în mod separat, evoluția legată de diferite cunoștințe.

Activități efectuate și comentarii

Aici ar trebui să se poată înregistra tipurile de activități efectuate de elev, materialele utilizate și orice alte comentarii suplimentare care ar putea fi relevante pentru planificare sau feedback.

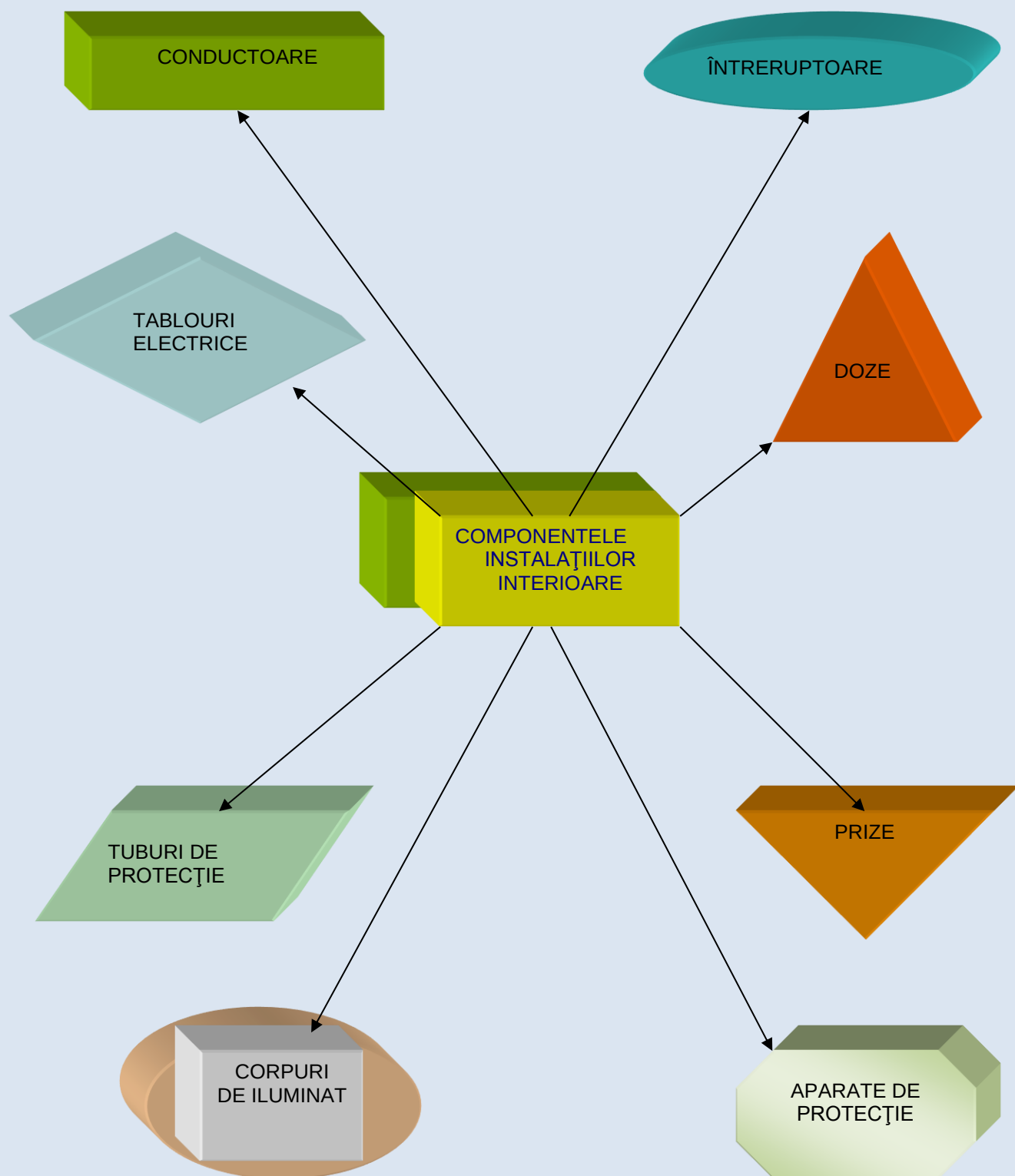
Priorități pentru dezvoltare

Partea inferioară a fișei este concepută pentru a menționa activitățile pe care elevul trebuie să le efectueze în perioada următoare ca parte a viitoarelor module. Aceste informații ar trebui să permită profesorilor implicați să pregătească elevul pentru ceea ce va urma.



FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR.1

COMPONENTELE INSTALAȚIILOR ELECTRICE INTERIOARE



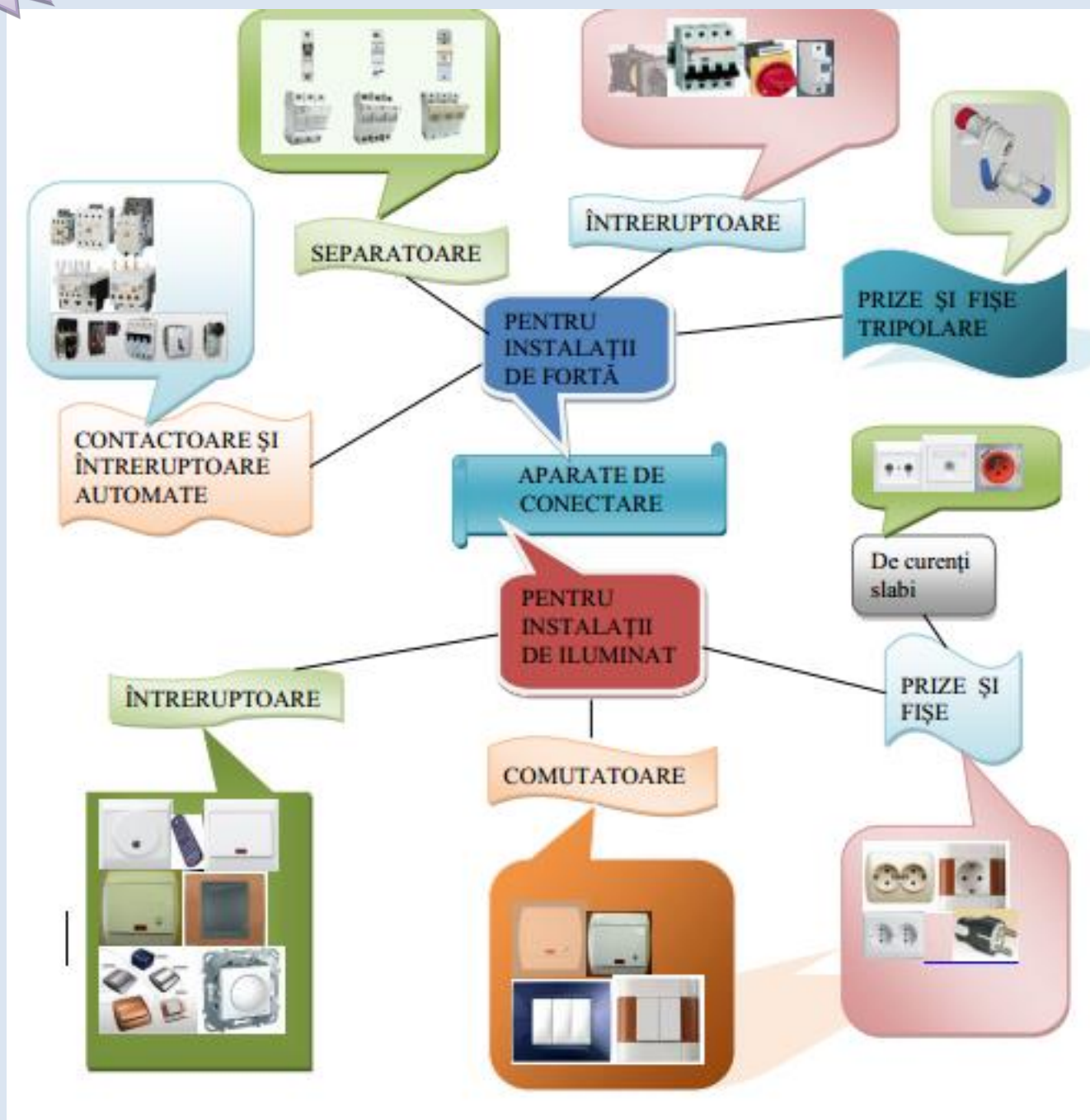


FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR.2

APARATE ELECTRICE DE CONECTARE

ROL

A închide sau deschide circuitele electrice manual sau automat.



La alegerea aparatelor de conectare trebuie să se țină cont de :

- A. Concordanța între caracteristicile nominale de lucru ale aparatelor (indicate de producător) și cele ale instalației electrice (rezultate din calculul de dimensionare a instalației electrice).
- B. Corespondența între regimul de funcționare al receptorului instalației și regimul de funcționare pentru care a fost construit aparatul (regim indicat în prospecte sau în instrucțiunile de exploatare care însoțesc aparatul).
- C. Utilizarea unui aparat cu tipul de protecție corespunzător pentru mediul de lucru existent în instalație.

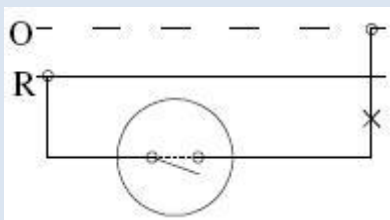
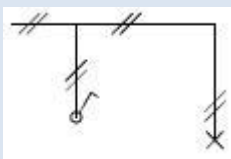
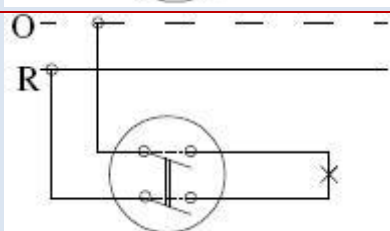
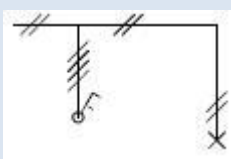
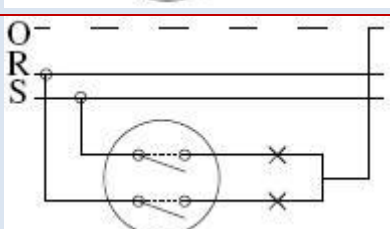
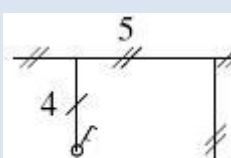
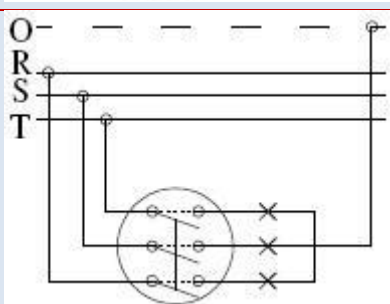
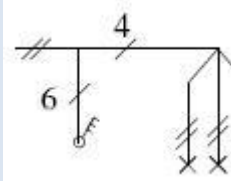
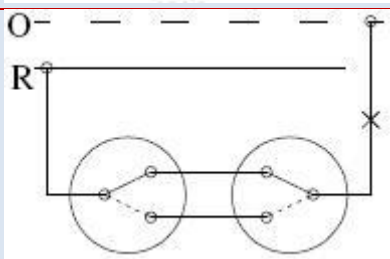
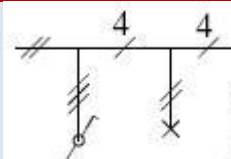
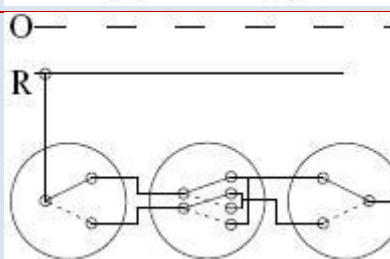
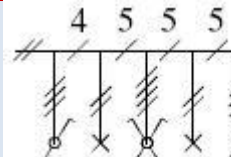
Întreruptoarele și comutatoarele pentru instalații interioare se folosesc pentru instalațiile electrice din locuințe, birouri și alte clădiri.

Se pot utiliza variantele moderne de aparataj electric modular (ce se pot configura în funcție de necesitățile utilizatorului). Acestea sunt formate dintr-un ansamblu compus din suport de montare, întreruptoare și prize, montate în doze specifice, corespunzător numărului de întreruptoare sau prize încorporate .

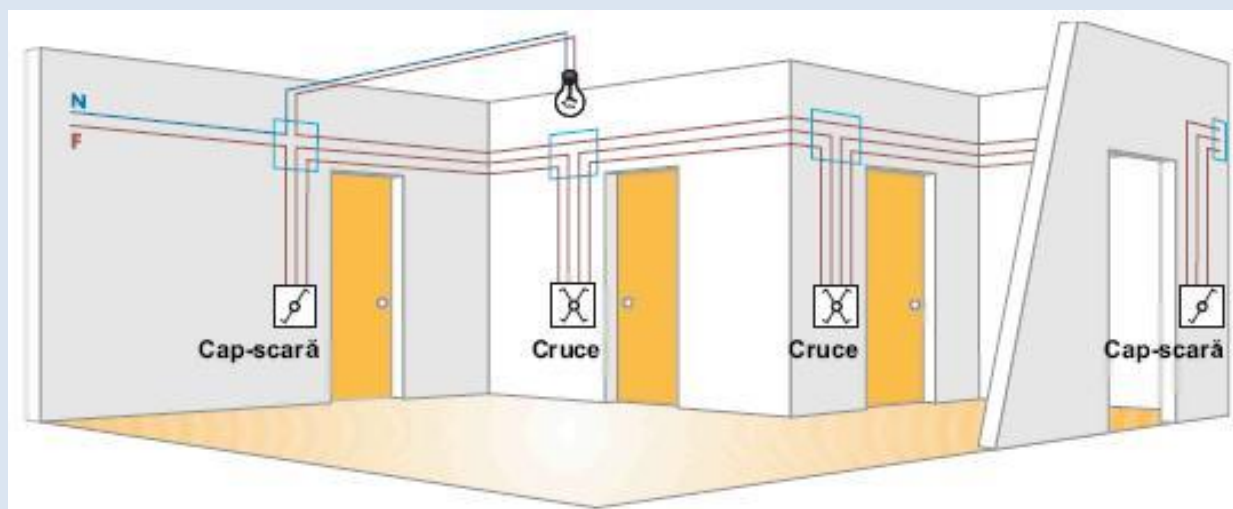
Tipuri de întreruptoare utilizate în instalațiile de iluminat:

Tip întreruptor (comutator)	Utilizare
unipolar	comanda unei sigure lămpi electrice sau a unui grup de lămpi care se aprind simultan, fără a depăși sarcina admisibilă.
bipolar	comanda unei singure lămpi electrice utilizând două contacte (unul montat pe fază și altul pe nul) astfel încât lampa poate fi complet separată de sursa de tensiune, asigurând protecție sporită.
dublu tripolar	comanda independentă a 2 lămpi. comanda iluminatului în halele de producție, unde numărul mare de lămpi permite conectarea echilibrată pe fiecare fază.
comutator pentru lustră	comanda corpurilor de iluminat cu mai multe lămpi pentru a permite aprinderea selectivă a acestora.
Comutatorul de scară	comanda din două puncte a unei lămpi.
Comutator cruce	comanda dintr-un număr nelimitat de puncte a unei lămpi sau grup de lămpi. Se poate utiliza și asociat cu 2 comutatoare de scară.

Scheme ale întreruptoarelor și comutatoarelor

Tip întreruptor	Simbol	Schema de conexiuni la rețea	Schema monofilară
Întreruptor unipolar			
Întreruptor bipolar			
Întreruptor dublu			
Întreruptor tripolar			
Comutator de capăt (de scară)			
Comutator cruce asociat cu comutator de capăt (de scară)			

O instalație electrică în care se utilizează combinația comutator cruce asociat cu comutator de capăt (de scară) este dată în figură :





FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR.3

ETAPE DE EXECUȚIE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE INTERIOARE

ETAPE DE EXECUȚIE	SCULE ȘI MATERIALE NECESARE	OPERAȚII EXECUTATE
LUCRĂRI PREGĂTITOARE		
Verificarea pieselor desenate ale instalației electrice	▶ scheme de distribuție ▶ planurile instalațiilor electrice ▶ detalii de execuție.	Se verifică dacă corespund cu modul de executare al construcției: ➤ schemele de distribuție (principale și secundare; monofilare și multifilare) ➤ traseele coloanelor și circuitelor ➤ pozițiile tablourilor și receptoarelor ➤ se corelează cu detaliile de execuție
Identificarea traseului instalației pe elementele de construcție	▶ cretă, cărbune ▶ nivelă cu bulă de aer ▶ metru, ruletă.	➤ marcarea cu cretă a traseului instalației pe elementele de construcție (la 30cm de tavan) ➤ marcarea cu cretă a locului de montare a tablourilor electrice, prizelor, întreruptoarelor, astfel încât acestea să corespundă condițiilor prevăzute de proiect (locurile se marchează cu semnele conventionale pentru aparatele respective) .
Executarea străpungerilor în elementele de construcție	▶ daltă lată, daltă cu vârf ▶ ciocanul pneumatic sau mașini electrice de găurit și frezat șanțuri.	➤ executarea străpungerilor în planșee și pereți pentru traversări ale tubului de protecție ➤ realizarea golurilor în care se vor monta dozele de ramificație și dozele de aparat.
Executarea șanțurilor în pereți (în zidărie) pentru montarea tuburilor de protecție	▶ daltă lată și ciocanul sau ▶ mașină electrică universală pe care se aplică o daltă în loc de burghiu.	➤ executarea șanțurilor în pereți (în zidărie) pentru montarea tuburilor de protecție ➤ adâncimea șanțului este cu 8-10 mm mai mare decât diametrul maxim al tuburilor ➤ lățimea este cu 10-20 mm mai mare decât suma diametrelor tuburilor ce se montează împreună.

ETAPE DE EXECUȚIE

ETAPE DE EXECUȚIE	SCULE ȘI MATERIALE NECESARE	OPERAȚII EXECUTATE
Montarea tuburilor de protecție	→ menghină → ferăstrău de mână → pile → coturi, curbe, teuri	➤ tăierea tuburilor ➤ filetarea tuburilor-pentru tuburile metalice (IPE, PEL și țevi) ➤ îndoirea tuburilor ➤ îmbinarea tuburilor ➤ montarea tuburilor în șanțurile executate.
Montarea conductoarelor electrice	➤ cleștele universal (patent) ➤ clește de dezizolat ➤ tilă (pentru conductoarele de cupru)	→ tăierea conductorului la lungimea dorită (se adaugă la lungimea tubului de protecție o lungime suficientă pentru a permite legarea în doze și la receptoare) → capetele conductelor se dezizolează pe 2 — 3 cm → introducerea conductoarelor în tubul de protecție → montarea conductoarelor INTENC se face direct pe zidărie înainte de a fi tencuită.
Montarea tablourilor electrice	➤ șurubelniță ➤ dibluri ➤ mașină electrică universală	➤ montarea tablourilor electrice în locurile prevăzute în proiect ➤ fixarea tablourilor de marmură cu console pe perete ➤ echiparea tablourilor cu aparatele de protecție prevăzute în proiect.
Montarea receptoarelor electrice	➤ șurubelniță ➤ dibluri ➤ mașină electrică universală	➤ fixarea tălpii corpului de iluminat (pe plafon, grinzi, pereți, stâlpi) ➤ executarea conexiunilor la corpul de iluminat ➤ asamblarea corpurilor de iluminat ➤ montarea prizelor electrice și a aparatelor de conectare (întreruptoare, comutatoare).
Executarea legăturilor la tablourile		➤ se dezizolează conductoarele pe 1 — 1,5 cm

electrice		➤ se execută conexiunea la șirul de cleme.
Executarea legăturilor la priza de pământ	➤ platbandă de 20x3 mm² din oțel zincat ➤ șuruburi ➤ piulițe ➤ șurubelniță	➤ se verifică dacă receptoarele sunt corect legate la nulul de protecție ➤ se execută legăturile la rețeaua generală de legare la pământ aparent pe elementele de construcții (cu platbandă de 20x3 mm²) din oțel zincat ➤ legătura la rețeaua generală de legare la pământ se face prin sudare sau prin prindere cu șurub și piuliță ➤ rețeaua generală de legare la pământ se leagă la priza de pământ în două sau mai multe puncte (cu ajutorul unei piese de separație).



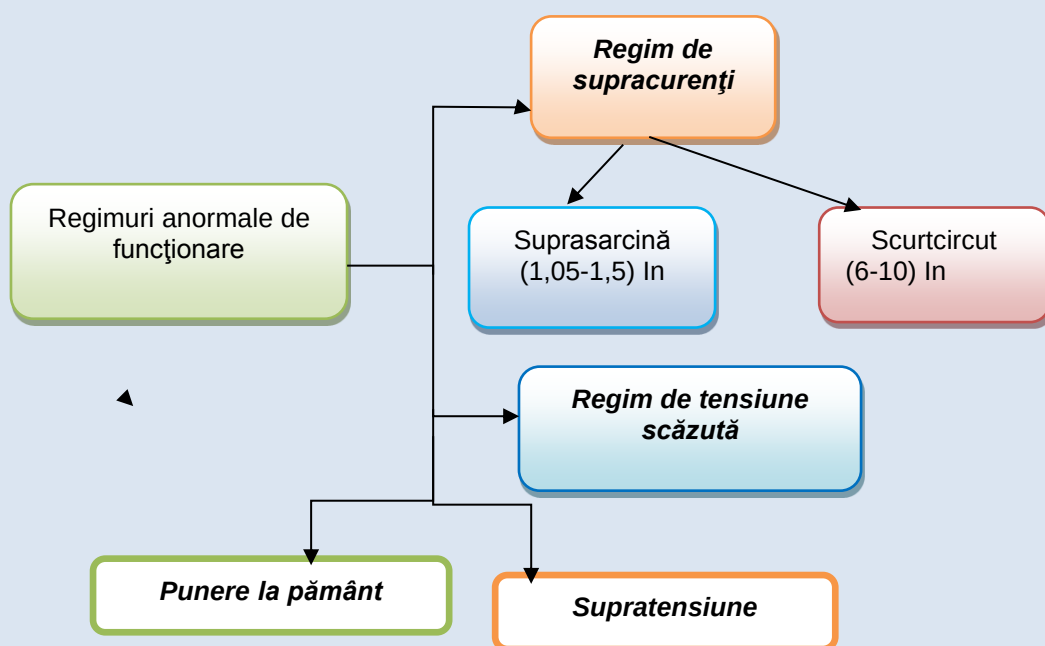
FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR.4

APARATE DE PROTECȚIE



ROL

Sesizează modificările parametrilor electrici ai instalației protejate și dacă acestea depășesc valori periculoase acționează prin scoaterea instalației de sub tensiune, pentru a evita posibile avarii.



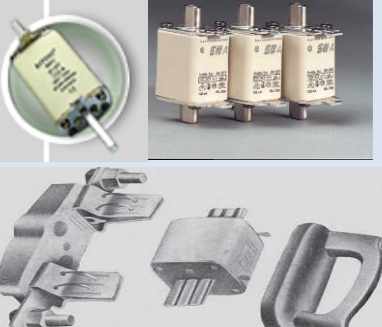
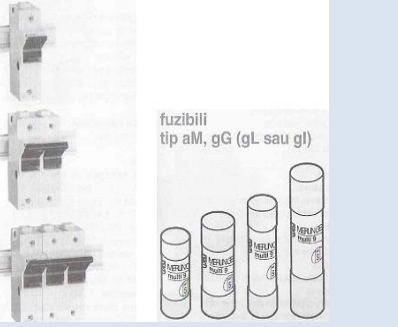
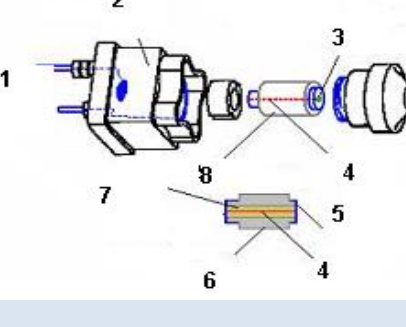
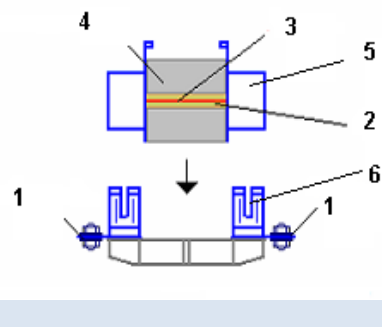
Tipuri de aparate de protecție

Siguranțe fuzibile

Sunt utilizate pentru protecția instalațiilor electrice împotriva scurtcircuitelor. Ele se montează în serie în circuitul protejat și întrerup circuitul prin topirea unui fir metalic sau lamele denumit fir fuzibil (sau lamelă fuzibilă), atunci când intensitatea curentului din circuit depășește o anumită valoare pentru care a fost construit fuzibilul.

- Siguranțele fuzibile gl (de folosință industrială, generală) protejează contra suprasarcinilor reduse și mari, și contra scurtcircuitelor.
- Siguranțele aM (asociate motoarelor electrice) protejează contra suprasarcinilor mari și scurtcircuitelor; ele sunt calculate să reziste la curenții de pornire ai motoarelor electrice. Aceste siguranțe trebuie asociate în mod obligatoriu cu un dispozitiv de protecție termic contra suprasarcinilor reduse.

Tipurile constructive uzuale sunt date în figurile de mai jos:

		
		
Fig.1 Siguranță fuzibilă cu filet : 1 – borne, 2 - soclu, 3 - disc colorat, 4 - fuzibil, 5 - capac metalic, 6 -carcasă porțelan, 7 - nisip, 8 - patron	Fig.2 Siguranță MPR : 1 - borne, 2 - nisip, 3 - fuzibil, 4 - carcasă porțelan sau rășini, 5 -contact tip cuțit, 6 -contact elastic soclu	Fig.3 Separatoare cu fuzibili cilindrici b) separator de sarcină cu fuzibil c) separatoare tripolare cu manetă cu fuzibil

Parametrii nominali ai unei siguranțe fuzibile sunt :

- curent nominal - al soclului (portfuzibil);
- curent nominal al elementului de înlocuire (fuzibil) – I_F ;
- curentul limitat tăiat – valoarea instantanee maximă a curentului prin elementul de înlocuire (fuzibil), atinsă în cursul funcționării unei siguranțe;
- capacitatea de rupere I_r - curentul prezumat al unui circuit pe care o siguranță îl poate întrerupe
- caracteristica timp - curent

Relee termice

Releele termice sunt aparate de protecție care întrerup un circuit electric de comandă la depășirea unei anumite valori a curentului electric. Aceste aparate sunt utilizate pentru protecția motoarelor electrice împotriva suprasarcinilor.

Standardele în vigoare impun următoarele condiții releelor termice :

- să nu declanșeze în timp de două ore la un curent egal cu $1,05 I_r$ (I_r -curentul reglat);
- să declanșeze în timp de două ore la un curent egal cu $1,2 I_r$;
- să declanșeze la un curent egal cu $6 I_r$ într-un timp mai mare de 2 secunde.

Tipuri de rele termice:

		
a)releu termic cu montare pe minicontactor	b)releu termic cu montare pe șină	releu termic cu montare pe contactor

Declanșatoarele termice sunt uzual încorporate în întreruptoarele de putere (disjunctoare).

Relee electromagnetice

Sunt utilizate în schemele de distribuție ce alimentează consumatori importanți (circuiturile motoarelor de mare putere, coloanele tablourilor generale) în care trebuie realizată o protecție sigură și selectivă.

Releele electromagnetice pot realiza protecția la :

- suprasarcină
- scurtcircuit

Releele electromagnetice pot fi :

- ⊕ elemente distincte montate într-un circuit ce comandă acționare unui întreruptor automat;
- ⊕ încorporate în întreruptorul automat.

Întreruptoare automate de joasă tensiune



Asigură protecția circuitelor și a conductorilor la scurtcircuit și suprasarcină.

Întreruptoare automate de joasă tensiune au încorporate două declanșatoare separate :

- un declanșator termic pentru protecția la suprasarcină;
- un declanșator electromagnetic pentru protecția la scurtcircuit.

Alegerea întreruptoare automate de joasă tensiune se face :

➡ În funcție de caracteristica de protecție:

- ✓ Caracteristica de declanșare B :

Utilizare preponderentă a disjunctorilor pentru protecția cablurilor și a conductorilor în instalațiile de uz casnic (circuite de curent de lumină, prize).

- ✓ Caracteristici de declanșare C :

Utilizarea disjunctorilor pentru protecția cablurilor și a conductorilor, mai ales pentru aparatele cu un curent mare la conectare (grupe de lămpi, motoare, etc.).

- ✓ Caracteristici de declanșare D :

Utilizare pentru protecția cablurilor și a conductorilor, mai ales pentru aparatele ce solicită un curent mare la conectare (aparate de sudură, motoare, etc.).

➡ În funcție de curentul nominal prin circuit (pentru protecția conductoarelor) :

$$I_{\text{intr}} \geq I_n$$

I_{intr} - curentul nominal al întreruptorului



FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR.5

SIMBOLURI ȘI SEMNE CONVENȚIONALE UTILIZATE ÎN SCHEMELE ELECTRICE

Semnul convențional	Semnificația	Semnul convențional	Semnificația
	Legare la pământ		Priză bipolară cu contact de protecție
	Defect	3	Priză tripolară cu contact de protecție
	Grup conductoare de		Contor de energie activă
	Conductor ecranat		Motor asincron trifazat în scurtcircuit
	Borne		Motor asincron monofazat
	Derivație de circuit		Branșament
	Priză și fișă monopolară		Ampermetru
	Priză și fișă tripolare		Transformator monofazat cu 2 înfășurări
	Siguranță fuzibilă		Transformator trifazat cu 2 înfășurări
	Paratrăsnet		Tablou de distribuție
	Element de comandă – semn general		Cutie de distribuție
	Contact normal deschis		Lampă de semnalizare

JURNAL DE PRACTICĂ

Elev:

Perioada:

Locație (Agent economic și departament):

Modul:

Tema:

Sarcina de lucru:

În jurnalul de practică, elevul va completa următoarele informații:

1. Care sunt principalele activități relevante pentru modulul de practică ,pe care le-ați observat sau le-ați desfășurat?

2. Ce lucruri noi ați învățat?

3. Care au fost evenimentele sau lucrurile care v-au plăcut? Motivați.

4. Ce lucruri/ evenimente nu v-au plăcut? Motivați.

Programul de activități pe perioada stagiilor de formare

Tehnician electromecanic – clasa a XI a

SAPTAMANA 1

ZIUA 1

Tema: Informații despre structura organizației gazdă

Participanții, sub îndrumarea tutorelui, se angajează în activități introductive :

- vizitarea institutiei;
- întâlnirea participanților cu tutorele și personalul de conducere;
- prezentarea instituției și a serviciilor oferite clienților;
- prezentarea structurii pe care o are instituția (servicii și departamente, relații ierarhice);
- prezentarea sarcinilor pentru fiecare post de lucru;
- prezentarea Politicii de Reglementare Internă și a programului de lucru;
- prezentarea reglementărilor generale de sănătate, securitate și prevenire a incendiilor;
- împărțirea elevilor în echipe de lucru și familiarizarea cu membrii echipei;

Evaluarea inițială se face de către tutore le de practică împreună cu profesorii însoțitori și constă într-o probă practică în care participantul va realiza:

- decodificarea simbolurilor componentelor unei instalații electromecanice;
- identificarea instrumentele de măsură electrice (ampermetru, voltmetru, ohmmetre, multimetre) și neelectrice;
- măsurarea parametrilor electrici (intensitate, tensiune, rezistență) și a parametrilor neelectrici (viteză, presiune, etc);

Tutorele urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagi.

ZIUA 2

Tema: Informații despre locul de muncă.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- interpretarea semnificației semnelor de siguranță la locul de muncă;
- identificarea măsurilor de protecție individuală utilizate de angajații firmei (echipamentul individual de protecție);
- învățarea regulilor generale de sănătate, securitate și prevenire a incendiilor la locul de muncă;
- completarea fișelor de securitate a muncii și de prevenire a incendiilor;
- identificarea instrumente de măsură și echipamentele necesare la locul de muncă;
- utilizarea instrumentelor de măsură pentru verificarea componentelor electrice și neelectrice;

Tutorele urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiul.

ZIUA 3

Tema: Montarea/demontarea aparatelor din instalații electromecanice.

Tutorul prezintă tema zilnică participanților la stagiul de practică.

Participanții, sub îndrumarea tutorelui, se angajează în următoarele activități practice:

- decodificarea simbolurilor aparatelor din schema electrică a instalațiilor electromecanice;
- citirea și analizarea documentația tehnică a aparatului într-o limbă străină;
- selectarea instrumentelor și dispozitivelor necesare realizării activității practice;
- asamblarea aparatelor și echipamentelor conform fișei tehnologice;
- executarea racordurilor în cadrul instalației electromecanice;
- verificarea operațiunilor executate.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiul.

ZIUA 4

Tema: Elemente de automatizare din instalații electromecanice

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- analizarea documentației tehnice specifice elementelor de automatizare;
- decodificarea simbolurilor standardizate ale elementelor de automatizare;
- selectarea elementelor de automatizare: traductoare, regulatoare automate, elemente de execuție;
- utilizarea elementelor de automatizare în instalații electromecanice, conform documentației;
- identificarea și monitorizarea funcționării elementelor de automatizare din cadrul instalațiilor electromecanice;

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

ZIUA 5

Tema: Identificarea componentelor unei instalații electromecanice industriale

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- decodificarea simbolurilor componentelor unei instalații electromecanice;
- identificarea componentelor electrice ale instalațiilor electromecanice: aparate electrice (de comutare, protecție, control, reglare), mașini electrice (motoare, generatoare, transformatoare);
- identificarea elementelor circuitelor hidraulice și pneumatice: compresoare, pompe, distribuitoare, hidraulice/pneumatice motoare, supape și rezervoare;
- analizarea caracteristicilor tehnice, a costului de livrare și a companiilor producătoare de componente electromecanice, folosind internetul;
- identificarea legăturilor electrice și fluidele utilizate în instalația electromecanică;

Evaluarea continuă se realizează de către tutorele de practică împreună cu profesorii însoțitori la sfârșitul primei săptămâni de stagiu și constă într-o probă practică cu următoarele cerințe:

- identificarea și măsurarea componentelor electrice în vederea executării/realizării circuitului electric în instalația electromecanică;
- conectarea componentelor pentru obținerea circuitului electric;
- verificarea funcționalității circuitului prin măsurarea parametrilor electrici ai acestuia;

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

SĂPTĂMÂNA 2

ZIUA 6

Tema: Montarea unei instalații de alimentare cu energie electrică a unui motor electric

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- decodificarea simbolurilor electrice din schema electrică a instalației de alimentare cu energie electrică a unui motor electric;
- interpretarea și executarea sarcinilor de lucru;
- identificarea componentelor instalației de alimentare cu energie electrică a unui motor electric;
- selectarea materialelor necesare activității;
- selectarea instrumentelor, dispozitivelor și instrumentelor necesare;
- montarea componentelor instalației: cabluri electrice, echipamente electrice de conectare și protecție;
- executarea legăturilor electrice pentru instalația de alimentare cu energie electrică a unui motor electric;
- verificarea schemei cu ajutorul instrumentelor de măsură.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagi.

ZILELE 7 ȘI 8

Tema: Punerea în funcțiune a instalațiilor și echipamentelor industriale (ventilatoare, compresoare, pompe).

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- Stabilirea condițiilor de punere în funcțiune a instalațiilor și echipamentelor industriale;
- Compararea datelor nominale din catalog cu cele de pe plăcuțele indicatoare aflate pe echipament;
- Montarea dispozitivelor de siguranță conform documentației tehnice;
- Selectarea sculelor, dispozitivelor și instrumentelor necesare efectuării operațiilor tehnologice de montaj;
- Executarea conexiunilor mecanice și electrice pentru punerea în funcțiune;

- Reglarea vitezei și nivelului fluidelor pentru motor și pentru echipamentele industriale puse în funcțiune/puse în exploatare;
- Efectuarea de teste de gol și sarcină pentru utilajul pus în funcțiune/dat în exploatare.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 9

Tema: Detectarea defectelor în instalațiile electromecanice.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- analizarea schemei instalației electromecanice în care a avut loc defecțiunea;
- folosirea instrumentelor de măsură și control pentru detectarea componentei în care a avut loc defecțiunea;
- determinarea cauzelor posibile pentru această defecțiune;
- remedierea unei simple defecțiuni;
- verificarea funcționalității instalației electromecanice;
- interpretarea rezultatelor obținute;

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participanților și oferă feedback acestora.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 10

Evaluarea finală se face cu ajutorul unei probe practice de către comisia de evaluare formată din tutorele de practică, profesorii însoțitori și reprezentantul legal al partenerului.

Fiecare participant va primi (prin tragere la sorți) o fișă de lucru cu o schemă electrică simplă/instalație electromecanică.

Sarcinile de lucru sunt:

- să identifice elementele instalației;
- să selecteze materialele, uneltele, dispozitivele și instrumentele necesare;
- să monteze elementele instalației electromecanice și să măsoare parametrii electrici (intensitate, tensiune, rezistență) și parametri neelectrici.

Participantul completează fișa personală de evaluare finală.

Tehnician în instalații electrice – clasa a X-a

SAPTAMANA 1

ZIUA 1

Tema: Informații despre structura organizației gazdă

Participanții, sub îndrumarea tutorelui de practică, se angajează în activități introductive ca:

- vizitarea institutiei;
- întâlnirea participanților cu tutorele de practică și personalul de conducere;
- prezentarea instituției și a serviciilor oferite clienților;
- prezentarea structurii pe care o are instituția (servicii și departamente, relații ierarhice);
- prezentarea sarcinilor pentru fiecare post de lucru;
- prezentarea Reglementului Intern și a programului de lucru;
- prezentare normelor generale de sănătate, securitate și prevenire a incendiilor;
- împărțirea elevilor în echipe de lucru și familiarizarea cu membrii echipei;

Evaluarea inițială se face de către tutorele de practică împreună cu profesorii însoțitori și constă într-o probă practică în care participantul va realiza:

- identificarea instrumentelor de măsură (ampermetru, voltmetru, ohmmetre, multimetre);
- identificarea în scheme a componentelor electrice care după simbolurile acestora (rezistoare, condensatoare, electrice și bobine);
- măsurarea parametrilor electrici (intensitate, tensiune, rezistență);

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 2

Tema: informații despre locul de muncă.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- interpretarea semnificației semnelor de siguranță la locul de muncă;
- identificarea măsurilor de protecție individuală utilizate de angajați (echipament individual de protecție);

- învățarea regulilor generale de sănătate și securitate în muncă și prevenire a incendiilor la locul de muncă;
- completarea fișelor de protecție a muncii și de prevenire a incendiilor;
- identificarea instrumentelor de măsură și a echipamentelor necesare la locul de muncă;
- utilizarea aparatelor de măsură pentru verificarea componentelor electrice;

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 3

Tema: Conectarea componentelor (rezistoare, condensatoare, bobine electrice, diode) în circuite electrice.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- identificarea diferitelor componente electrice pasive: rezistențe, condensatoare, bobine electrice, diode;
- determinarea parametrilor electrici cu ajutorul instrumentelor de măsură;
- verificarea parametrilor obținuți în comparație cu valorile din documentația tehnică;
- conectarea componentelor electrice în circuit;
- verificarea funcționalității circuitelor electrice obținute;
- măsurarea parametrilor funcționali ai circuitelor realizate;

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 4

Tema: Montarea/demontarea aparatelor în instalații electrice de joasă tensiune.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- interpretarea sarcinilor;
- decodificarea simbolurilor aparatelor din schema electrică a instalațiilor electrice de joasă tensiune;

- citirea și analiza documentației tehnice a aparatului într-o limbă străină;
- selectarea instrumentelor, dispozitivelor și instrumentelor necesare realizării schemei;
- conectarea componentelor schemei conform fișei tehnologice;
- executarea legăturilor la aparatele instalației electrice de joasa tensiune;
- verificarea operațiunilor executate.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 5

Tema: Identificarea componentelor unei instalații de iluminat interior.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- decodificarea simbolurilor electrice din schema electrică a instalației de iluminat;
- identificarea componentelor instalației electrice de iluminat: conductoare, cabluri, accesorii, aparate de conectare (prize, întrerupătoare etc.) și surse de lumină;
- studierea caracteristicilor tehnice, a prețului de livrare și a companiilor producătoare de componente pentru instalațiile de iluminat folosind internet în vederea informării viitorilor clienți;

Evaluarea continuă se face la sfârșitul primei săptămâni de stagiu printr-o probă practică iar sarcinile de lucru sunt:

- identificarea diferite tipuri de componente electrice pasive: rezistoare, condensatoare, bobine, diode;
- conectarea componentelor electrice pentru a obține circuite simple;
- verificarea funcționalității circuitelor electrice obținute;

Această evaluare va fi făcută de tutorele de practică împreună cu profesorii însoțitori.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

SĂPTĂMÂNA 2

ZIUA 6 ȘI ZIUA 7

Tema: Montarea instalațiilor de iluminat interior

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- interpretarea sarcinilor;
- decodificarea simbolurilor aparatelor electrice de conectare și protecție folosite în schemele electrice a instalațiilor electrice de joasă tensiune;
- identificarea componentelor instalației electrice de iluminat;
- selectarea materialelor necesare;
- selectarea instrumentelor, dispozitivelor și instrumentelor necesare;
- montarea componentelor de instalare;
- verificarea pe parcurs a operațiunilor executate;

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

DAY 8

Tema: Montarea unei instalații de alimentare cu energie electrică a unui motor electric.

Tutorele de practică participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- interpretarea sarcinilor;
- decodificarea simbolurilor electrice în schema electrică a instalației de alimentare cu energie electrică a unui motor electric;
- identificarea componentelor instalației de alimentare cu energie electrică a unui motor electric;
- selectarea materialelor necesare;
- selectarea instrumentelor, dispozitivelor și instrumentelor necesare;
- montarea componentelor instalației: cabluri electrice, echipamente electrice de conectare și protecție;
- executarea legăturilor electrice în instalația de alimentare cu energie electrică a unui motor electric;
- verificarea instalației realizate cu ajutorul instrumentelor de măsură.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 9

Tema: Detectarea defecțiunilor în instalațiile electrice de iluminat.

Tutorele de practică prezintă participanților tema zilnică și sub îndrumarea lui elevii realizează următoarele activități practice:

- analizarea schemei instalației electrice în care a avut loc defecțiunea;
- folosirea instrumentelor de măsurare și control pentru detectarea componentei în care a avut loc defecțiunea;
- determinarea cauzelor posibile pentru această defecțiune;
- remedierea unei simple defecțiuni;
- verificarea funcționalității schemei;
- interpretarea rezultatelor obținute.

Tutorele de practică urmărește, evaluează activitatea participantului și oferă feedback acestuia.

Participanții completează fișa de lucru zilnică personală, fișa de evaluare individuală și jurnalul de stagiu.

ZIUA 10

Evaluarea finală se va face cu ajutorul unei examinări practice de către comisia de evaluare formată din tutorele de practică, profesorii însoțitori și reprezentantul legal al partenerului.

Fiecare participant va primi (prin tragere la sorți) o fișă de lucru cu schema electrică a unei instalații simple de joasă tensiune.

Sarcinile de lucru vor fi:

- identificarea elementelor instalației electrice;
- selectarea materialelor, uneltele, dispozitivele și instrumentelor necesare realizării schemei;
- realizarea practică a instalației electrice.

Participantul completează fișa personală de evaluare finală.

BIBLIOGRAFIE

- Ⓢ Lucian Ciobanu - Calitatea proiectării și execuției instalațiilor electrice de joasă tensiune - Editura Speranța, 1999
- Ⓢ Rodica Dromereschi, V.Gavril, L.Ionescu-Instalații electrice - Editura M.A.S.T., 2007
- Ⓢ Nicolae Mira, Constantin Neguș - Instalații și echipamente electrice - Manual pentru clasele a XI-a și a XII-a licee industriale și de matematică-fizică cu profil de electrotehnică și școli profesionale, EDP, București, 1999
- Ⓢ Nicolae Mira, Constantin Neguș - Instalații electrice industriale - Întreținere și reparații - Manual pentru licee industriale și de matematică-fizică cu profil de electrotehnică clasa a XII –a și școli profesionale, EDP, București, 1989
- Ⓢ Florin Mareș, J.Popa, I.Conț - Auxiliar curricular pentru clasa a XI-a-Editura Aura Mundi, 2007

<http://www.mtn-education.eu>
<http://www.cs.ubbcluj.ro>
<http://www.comtec-int.ro>
<http://www.electroaparataj.ro>
<http://www.agenda-electrică.ro>
<http://www.ganzkk.hu/roman/dil.pdf>
<http://www.siemens.ro>
<http://www.schneider.ro>
<http://www.hager.ro>
<http://www.moeller.ro>
electrodb.ro