



CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ

INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT ȘI FORȚĂ

Clasa: a X-a învățământ liceal

Profilul: Tehnic

Domeniul: Electronică-automatizări

Calificarea profesională: Tehnician operator tehnică de calcul

2023-2024



Date de identificare a CDL-ului:

1. Instituția de învățământ: **COLEGIUL TEHNIC "GENERAL GHEORGHE MAGHERU" TÂRGU JIU**
2. Denumirea operatorului economic/instituției publice partenere:
3. Titlul CDL: **INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT ȘI FORȚĂ**
4. Tipul CDL-ului: **aprofundare/extindere**
5. Profilul/Domeniul de pregătire profesională: **Electronică-automatizări**
6. Calificarea profesională: **Tehnician operator tehnică de calcul**
7. Clasa: a X-a învățământ liceal
8. Total ore/an= 3 săptăm. x 5 zile x 6 ore/zi = **90 ore/an** , Număr ore pe săptămână: **30 ore**
9. Autori:
 - *Unitatea de învățământ:*
 - Ing. Rădulescu Elefterie
 - *Operator economic:*
 - Ing. Cușman Adelin



1. Notă de prezentare

Modulul CDL „**Instalații electrice de iluminat și forță**” a fost realizat în cadrul proiectului Stagiile de practică – pașaport către piața muncii, Proiect nr. 2021-EY-PCVET-0008, finanțat din granturile SEE 2014-2021, care se adresează elevilor din clasa a X-a învățământ liceal, profil Tehnic, domeniul Electronică-automatizări, cu calificarea profesională Tehnician operator tehnică de calcul, de la Colegiul Tehnic “General Gheorghe Magheru” Târgu Jiu, pentru care sunt alocate 90 ore/an de activități de instruire practică, (3 săptămâni x 5 zile x 6 ore/zi), conform planului de învățământ aprobat prin OMENCS nr. 4457/05.07.2016.

La realizarea acestui modul au contribuit specialiști de la Colegiul Tehnic “General Gheorghe Magheru” Târgu Jiu și de la operatorul economic partener S.C. CENTRUL DE CALCUL SA Târgu Jiu, care au efectuat o vizită de studiu de 5 zile în Portugalia la CINEL din Lisabona în cadrul proiectului nr. 2021-EY-PCVET-0008.

1.1. Denumirea calificării: **Tehnician operator tehnică de calcul**

1.2. Nivelul de pregătire: învățământ liceal

1.3. Numărul de ore alocate modulului: 90 ore/an instruire practică

1.4. Scopul modulului CDL: Modulul de specialitate „**Instalații electrice de iluminat și forță**” urmărește formarea competențelor profesionale ale elevilor și dezvoltării capacităților, care să le permită dobândirea unei calificări superioare sau a integrării pe piața muncii.

1.5. Rolul CDL-ului în pregătirea de specialitate a elevului și argumentarea parcurgerii sale în anul de studiu, în unitatea de învățământ respectivă, în zona/localitatea respectivă:

Modulul de specialitate „Instalații electrice de iluminat și forță ” oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități și deprinderi în domeniul mașinilor și aparatelor electrice, cu accent pe structurile care cuprind ambele categorii de sisteme tehnice, în condițiile participării lor nemijlocite și responsabile la un proces instructiv-formativ centrat pe nevoile și aspirațiile proprii.

1.6. Situațiile de învățare care răspund nevoilor de formare identificate împreună cu operatorul economic/instituția publică parteneră a unității de învățământ:

- Dezvoltarea aptitudinilor și competențelor favorabile integrării profesionale;
- Utilizarea instrucțiunilor de lucru în funcție de sarcinile date;
- Utilizarea documentației de specialitate în actualizarea permanentă a cunoștințelor și abilităților.

1.7. Scurtă descriere a nevoilor de formare cărora le răspunde CDL-ul și a rezultatelor învățării suplimentare:

Conținuturile incluse în structura modulului oferă elevilor cunoștințe care urmărește formarea profesională în domeniul mașinilor electrice și aparatelor electrice de comutație și de protecție, de joasă tensiune, mai ales privind modul de interconectare a acestora în sistemele de acționare electrice, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării.

Se vor urmări următoarele rezultate suplimentare ale învățării:

- Analizarea mașinilor și aparatelor electrice din punct de vedere constructiv și funcțional;
- Executarea instalațiilor pentru alimentarea mașinilor;
- Planificarea acțiunilor de evitare și de reducere a riscurilor identificate la locul de muncă.



2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

| Executarea instalațiilor electrice de iluminat și forță | | | Conținuturile învățării | Situatii de învățare |
|---|--|---|--|--|
| Cunoștințe | Abilități | Atitudini | | |
| Surse și corpuri de iluminat: | Selectarea surselor de iluminat, în conformitate cu cerințele și documentația tehnică Verificarea funcționalității surselor de iluminat Interpretarea documentației tehnice Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate. | Respectarea riguroasă a specificațiilor tehnice din documentație Utilizarea responsabilă a SDV-urilor și a mijloacelor de măsurare Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă | Surse și corpuri de iluminat Clasificare Tipuri principale de surse și corpuri de iluminat (clasificare, aspect fizic, simbol, marcaj, rol funcțional, parametri) | Identificarea surselor și corpurilor de iluminat și prize. Utilizarea informațiilor specifice activității profesionale Folosirea documentelor specifice locului de muncă |
| Mașini electrice | Selectarea mașinilor electrice, în conformitate cu documentația tehnică. Identificarea bornelor mașinilor electrice. Verificarea funcționalității mașinilor electrice Interpretarea documentației tehnice. Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate. | Respectarea riguroasă a specificațiilor tehnice din documentație Utilizarea responsabilă a SDV-urilor și a mijloacelor de măsurare Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă | Mașini electrice Generalități (definiție, clasificare, principii de funcționare, rol funcțional, domenii de utilizare) Tipuri de mașini electrice: -transformatorul electric -motorul de curent continuu - motorul asincron | Identificarea subansamblurilor constructive ale categoriilor de mașini electrice Utilizarea informațiilor specifice activității profesionale Folosirea documentelor specifice locului de muncă |
| Aparate de protecție | Selectarea aparatelor de protecție, în conformitate cu documentația tehnică. Identificarea bornelor aparatelor de protecție. Verificarea funcționalității aparatelor de protecție. | Respectarea riguroasă a specificațiilor tehnice din documentație Utilizarea responsabilă a SDV-urilor și a mijloacelor de măsurare | Aparate de protecție Generalități (definiție, clasificare, rol funcțional, domenii de utilizare) Tipuri de aparate de protecție: siguranțele | Identificarea subansamblurilor constructive ale aparatelor electrice. Utilizarea informațiilor specifice activității profesionale |

Material realizat cu sprijinul financiar al Mecanismului Financiar al SEE 2014 – 2021. Conținutul acestuia (text, fotografii, video) nu reflectă opinia oficială a Operatorului de Program, a Punctului Național de Contact sau a Oficiului Mecanismului Financiar. Informațiile și opiniile exprimate reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorului/autorilor.



| | | | | |
|------------------------------------|--|--|---|--|
| | <p>Interpretarea documentației tehnice. Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate.</p> | <p>Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă</p> | <p>fuzibile, siguranțe automate, relee, tablouri electrice</p> | <p>Folosirea documentelor specifice locului de muncă</p> |
| <p>Aparate de conectare</p> | <p>Selectarea aparatelor de conectare, în conformitate cu documentația tehnică. Identificarea bornelor aparatelor de conectare. Verificarea funcționalității aparatelor de conectare. Interpretarea documentației tehnice. Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> | <p>Respectarea riguroasă a specificațiilor tehnice din documentație Utilizarea responsabilă a SDV-urilor și a mijloacelor de măsurare Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă</p> | <p>Aparate de conectare Generalități (definiție, rol funcțional, domenii de utilizare) Tipuri de aparate de conectare: Întrepruptoare, variatoare, senzori de mișcare, senzori de crepuscul, contactoare, prize Materiale utilizate la realizarea conexiunilor electrice: -Cabluri și conductoare -Tuburi de protecție -Doze</p> | <p>Identificarea subansamblurilor constructive ale aparatelor electrice. Utilizarea informațiilor specifice activității profesionale Folosirea documentelor specifice locului de muncă</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <p>Tehnologia de execuție a instalațiilor electrice de iluminat și forță</p> | <p>Interpretarea documentației tehnice. Montarea și fixarea tuburilor de protecție, conductoarelor, tablourilor electrice în conformitate cu documentația tehnică. Montarea aparatelor și mașinilor electrice. Punerea în funcțiune a instalației în conformitate cu documentația tehnică. Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă. Aplicarea normelor de protecție a mediului cu privire la materialele și tehnologiile din domeniu.</p> | <p>Respectarea riguroasă a specificațiilor tehnice din documentație Utilizarea responsabilă a SDV-urilor și a mijloacelor de măsurare Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă Respectarea normelor de protecție a mediului cu privire la materialele și</p> | <p>Tehnologia de execuție a instalațiilor electrice de iluminat și forță Scheme electrice pentru iluminatul interior, exterior și circuite de prize. Scheme electrice ale instalațiilor de forță Tehnologii de realizare a instalațiilor de iluminat și forță. Verificarea funcționalității</p> | <p>Identificarea instalațiilor electrice de iluminat și forță. Precizarea rolului funcțional al unei scheme electrice. Utilizarea informațiilor specifice activității profesionale Folosirea documentelor specifice locului de muncă</p> |
|---|---|---|--|---|

Material realizat cu sprijinul financiar al Mecanismului Financiar al SEE 2014 – 2021. Conținutul acestuia (text, fotografii, video) nu reflectă opinia oficială a Operatorului de Program, a Punctului Național de Contact sau a Oficiului Mecanismului Financiar. Informațiile și opiniile exprimate reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorului/autorilor.



| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>Norme de protecția mediului specifice lucrărilor executate</p> | <p>Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate Utilizarea documentației de specialitate în actualizarea permanentă acunoștințelor și abilităților.</p> | <p>tehnologiile din domeniul electric Manifestarea responsabilității pentru asigurarea calității produselor/serviciilor.</p> | <p>instalațiilor electrice de iluminat și forță Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului specifice lucrărilor executate</p> | |
|--|--|---|---|--|

3. Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):

Mijloace didactice:

- manuale școlare;
- documentație tehnică (fișa de lansare a produsului/serviciului, fișe tehnologice, grafice, diagrame, planuri etc.);
- organigrame ale unor operatori economici;
- auxiliare curriculare.

Echipamente, mijloace de învățământ:

- soft-uri educaționale;
- internet;
- computer, videoproiector, laptop, CD-uri, ecran de proiecție.

4. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Instalații electrice de iluminat și forță**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Instalații electrice de iluminat și forță**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda

Material realizat cu sprijinul financiar al Mecanismului Financiar al SEE 2014 – 2021. Conținutul acestuia (text, fotografii, video) nu reflectă opinia oficială a Operatorului de Program, a Punctului Național de Contact sau a Oficiului Mecanismului Financiar. Informațiile și opiniile exprimate reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorului/autorilor.



cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală ș.a.).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare
- Activități de documentare
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri)
- Problematizarea
- Demonstrația
- Investigația științifică
- Învățarea prin descoperire
- Activități practice
- Studii de caz
- Jocuri de rol
- Simulări
- Elaborarea de proiecte
- Activități bazate pe comunicare și relaționare
- Activități de lucru în grup/în echipă

5. Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională. Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *Finală:*

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.
- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice;

Material realizat cu sprijinul financiar al Mecanismului Financiar al SEE 2014 – 2021. Conținutul acestuia (text, fotografii, video) nu reflectă opinia oficială a Operatorului de Program, a Punctului Național de Contact sau a Oficiului Mecanismului Financiar. Informațiile și opiniile exprimate reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorului/autorilor.



- Lucrări de laborator/practice.
- Proiectul,
- Studiul de caz,
- Portofoliul,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare:

De exemplu, utilizarea **exercițiului practic** pentru *executarea unei instalații de iluminat și prize*:

Rezultate ale învățării vizate, conform standardului de pregătire profesională:

Tehnologia de execuție a instalațiilor electrice de iluminat și forță
Interpretarea documentației tehnice
Montarea conductoarelor / cablurilor în conformitate cu documentația tehnică
Montarea aparatelor de conectare și protecție în conformitate cu documentația tehnică
Montarea corpurilor de iluminat în conformitate cu documentația tehnică
Punerea în funcțiune a instalației în conformitate cu documentația tehnică
Aplicarea normelor de sănătate și siguranță în muncă
Respectarea riguroasă a specificațiilor tehnice din documentație
Utilizarea responsabilă a SDV-urilor și a mijloacelor de măsurare
Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
Implicarea creativă în soluționarea sarcinilor din fișa de lucru
Respectarea normelor de sănătate și siguranță în muncă
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Obiective:

Să identifice diverse tipuri de aparate utilizate în instalațiile de iluminat și prize
Să precizeze funcționarea tipurilor de circuite studiate
Să selecteze aparate utilizate în instalațiile de iluminat și prize
Să realizeze legăturile în circuite de iluminat și prize

Timp: 100 minute

Scopul activității: Formarea unei perspective integratoare asupra temei *Conectarea aparatelor în instalații de iluminat și prize*

Organizarea clasei: grupe de elevi



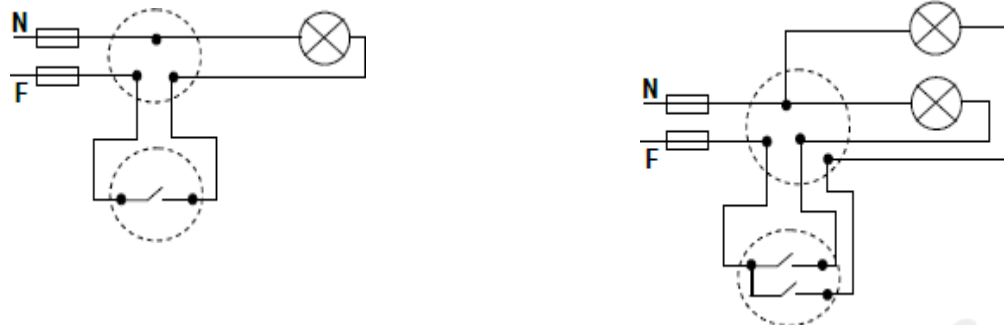
Conectarea aparatelor în instalații de iluminat și prize

a. Fișa de documentare

1. Conectarea prizelor

Prizele se conectează între fază și nul. Conductorul de fază se conectează la contactul din dreapta-față al prizei iar conductorul de nul se conectează la contactul din stânga față. La prizele cu contact de protecție, acest contact se conectează la nulul de protecție.

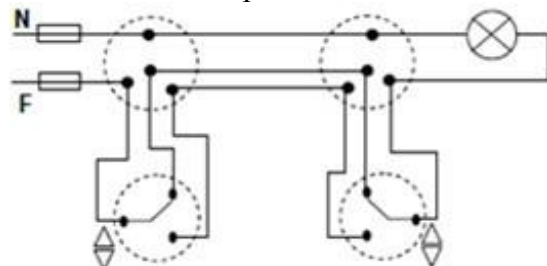
2. Conectarea lămpilor electrice și a întrerupătoarelor.



Conductorul de nul se conectează la contactul lateral (CL) al duliei, iar conductorul de fază se conectează la un contact al întrerupătorului. Celălalt contact al întrerupătorului se conectează la piesa de contact (CF) a duliei.

La întrerupătorul bipolar (dublu), conductorul de fază se conectează la contactul comun al întrerupătorului iar celelalte două contacte se conectează la piesele de contact ale celor două lămpi electrice din circuit (un contact la fiecare lampă).

3. Conectarea unei lămpi electrice cu două comutatoare de capăt.



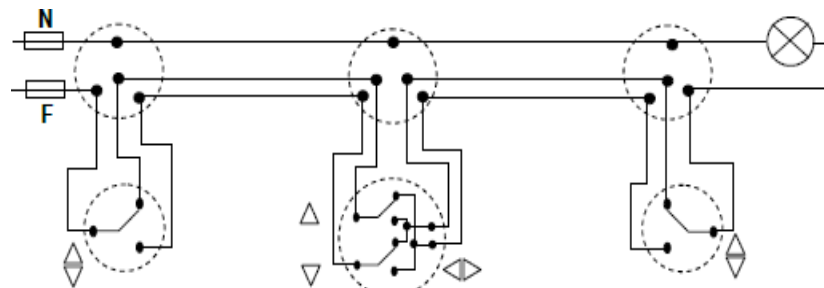
Conductorul de nul se conectează direct la contactul lateral al duliei.

Conductorul de fază se conectează direct la contactul comun al unui comutator.

Piesa de contact a duliei se conectează la contactul comun de la celălalt comutator.

Contactele de ieșire ale comutatoarelor se conectează între ele două câte două.

4. Conectarea unui comutator în cruce cu 2 comutatoare de capăt și o lampă.



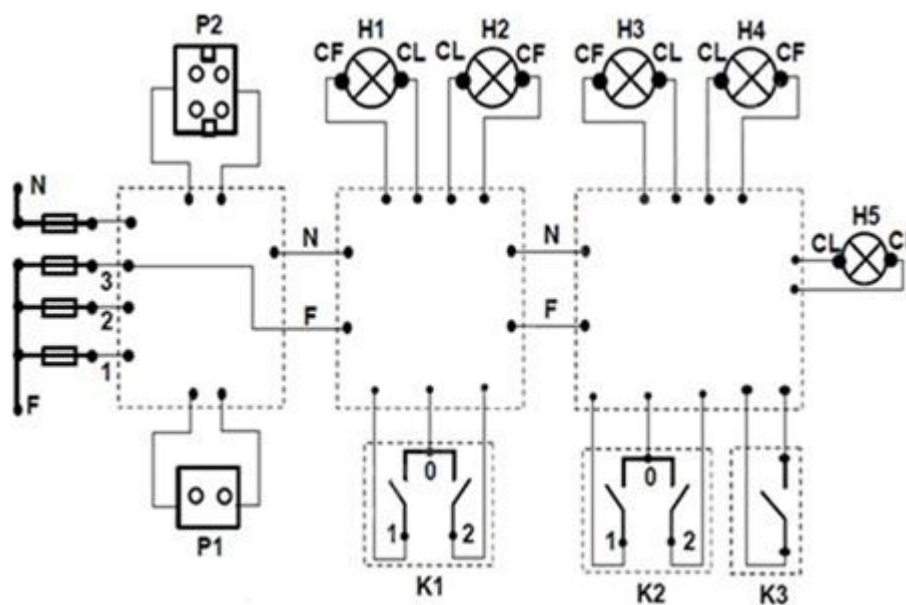


Contactele comutatorului în cruce se conectează la contactele de ieșire a celor două comutatoare de capăt (două la un comutator de capăt iar celelalte două la al doilea comutator de capăt).

b. Fișa de lucru

Enunț: Executarea legăturilor în doze la o instalație electrică cu un circuit de iluminat format din 5 lămpi, două întrerupătoare bipolare, un întrerupător monopolar și două circuite de priză.

A. Schița panopliei



B. Sarcini de lucru

1. Dacă prin activarea contactului 1 al întrerupătorului K1 luminează lampa L1, prin activarea contactului 2 al întrerupătorului K1 luminează lampa L2, prin activarea contactului 1 al întrerupătorului K2 luminează lampa L3, prin activarea contactului 2 al întrerupătorului K2 luminează lampa L4, iar prin activarea contactului întrerupătorului K3 luminează lampa L5, completează schița de mai sus cu conexiunile în dozele de ramificație. Conectează priza P1 pe circuitul F1 și priza P2 pe circuitul F2.
2. Execută conexiunile în dozele de ramificație în conformitate cu schema de conexiuni realizată la punctul 1.
3. Precizează verificările care se fac după efectuarea conexiunilor în dozele de ramificație.
4. Desenează schema electrică monofilară a instalației realizate pe panoplie.



Bibliografie

1. *** *Enciclopedia tehnică și ilustrată*, Editura Teora, București, 1999.
2. Bălășoiu, D., Bălășoiu, T., *Mașini electrice și acționări, Sinteze pentru Examenul Național de Bacalaureat*, Editura Economică, București, 2000.
3. Fransua, Al., Canescu, S., *Electrotehnică și electronică, Manual pentru licee de specialitate*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
4. Hilohi, S., Popescu, M., *Instalații și echipamente electrice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
5. Robe, M., ș.a., *Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric*, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000.
6. Robe, M., ș.a., *Laborator – Bazele electrotehnicii, instruire practică*, Editura Economică, București, 2003.
7. Canescu, T., Huhulescu, M., Dordea, R., *Aparate electrice de joasă tensiune - îndreptar*, Editura Tehnică, București, 1977.
8. Mihoc, D., Sinulescu, D., Popa, A., *Aparate electrice și automatizări*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
9. Sinulescu, D., Huhulescu, M., Casin, V., Calin, I., *Aparate electrice de joasă tensiune: montare, întreținere, exploatare*, Editura Tehnică, București, 1971.
10. <http://www.tvet.ro/index.php/ro/pentru-elevi/153.html>

