

1.2 REALIZAREA SCHEMELOR ELECTRICE.

Schema electrică este un desen care cuprinde elementele unei instalații electrice și legăturile dintre aceste elemente reprezentate prin simboluri grafice.

1.2.1 Clasificarea schemelor electrice.

- **După elementele pe care le conțin:**
 - **Scheme electrice de forță sau principale (fig.1.1 a)** – conțin simbolurile aparatelor și traseele pe care energia circulă de la sursă la consumator;
 - **Scheme electrice de comandă sau auxiliare (fig.1.1 b)** – conțin simbolurile elementelor și dispozitivelor prin care se asigură buna funcționarea a schemelor electrice de forță. Schema electrică de comandă are funcțiile de: **măsură, semnalizare, comandă, protecție, automatizare.**

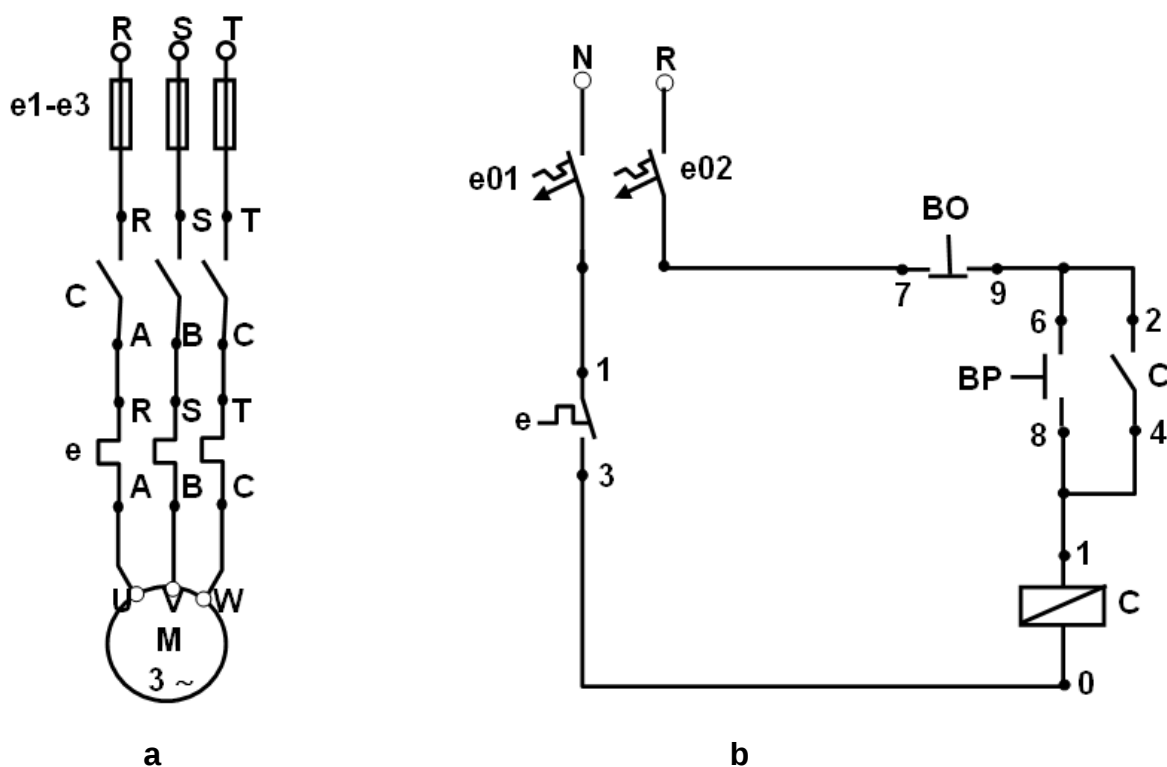


Figura 1.1 Scheme electrice de forță (a) și de comandă (b)

- **După modul de reprezentare:**

- **Scheme electrice monofilare (fig.1.2 a)** – în care conexiunile dintre aparate se reprezintă pe un singur traseu și care pun în evidență modul principal de racordare a circuitelor;
- **Scheme electrice desfășurate (fig.1.2 b)** – conțin simbolurile elementele aparatelor instalației electrice dispuse în circuit într-o anumită ordine pentru a înțelege funcționarea schemei;
- **Scheme electrice de conexiuni (fig.1.2 c)** – în care sunt reprezentate (prin doze de ramificație sau șiruri de cleme) modul de realizare a conexiunilor dintre aparatele electrice ale instalației;

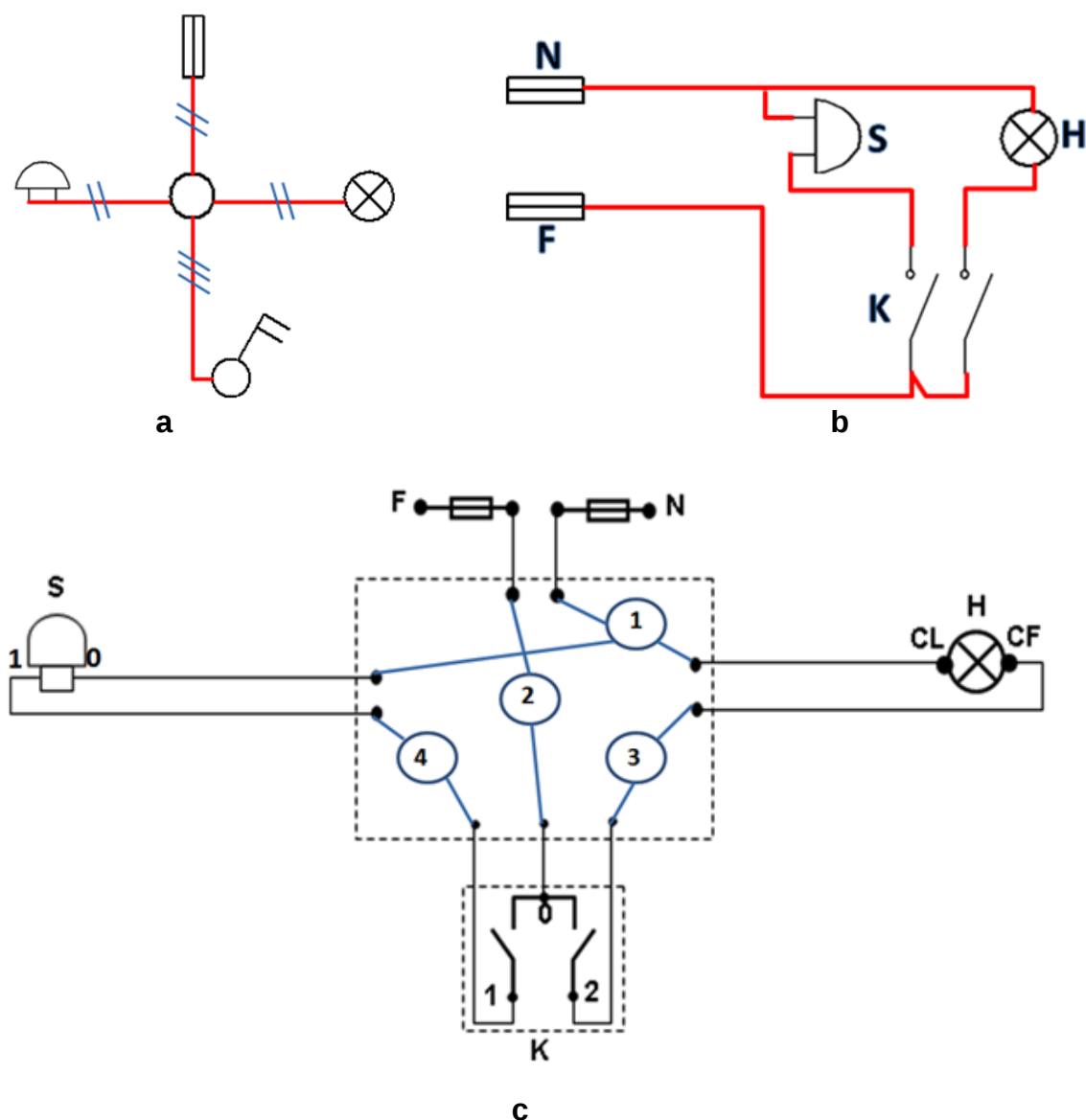


Figura 1.2 Schemele electrice ale unei instalații de iluminat

- **Schema bloc (fig.1.3, fig.1.4)** – în care aparatele, sistemele sau instalațiile sunt reprezentate prin blocuri funcționale (pătrate sau dreptunghiuri), utilizată pentru studiul principiului de funcționare a unei instalații.

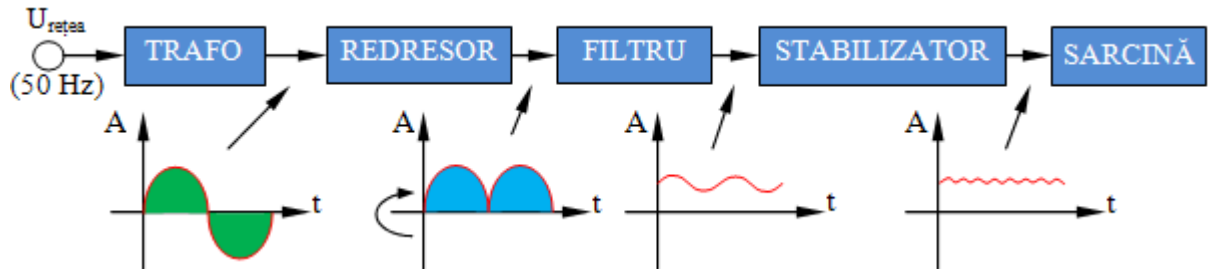


Figura 1.3 Schema bloc a unei surse de tensiune stabilizată

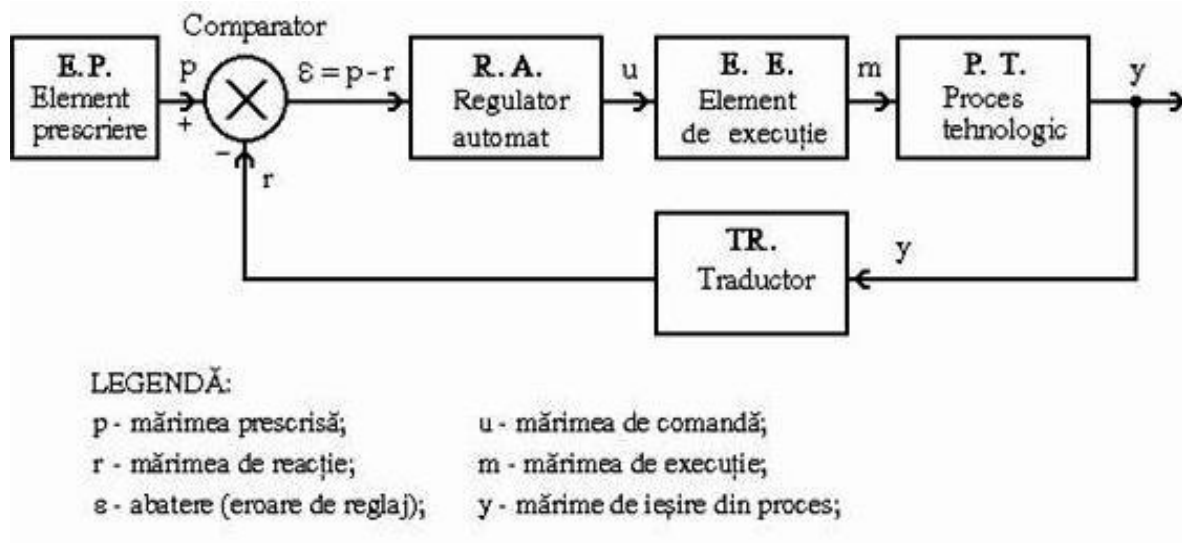


Figura 1.4 Schema bloc a unui sistem de reglare automată

1.2.2 Întocmirea și citirea schemelor electrice.

O schemă electrică se întocmește pe planul construcției respective sau separat cu ajutorul semnelor convenționale, respectând anumite reguli.

Citirea unei scheme electrice se face de la stânga la dreapta și de sus în jos respectând o anumită ordine. Citirea schemelor electrice presupune în primul rând cunoașterea legilor și principiilor de bază ale electrotehnicii.

A. ÎNTOCMIREA UNOR SCHEME ELECTRICE MONOFILARE.

1. Întocmirea schemei monofilare pentru instalația de iluminat și prize de pe panoplia demonstrativă din figura 1.5

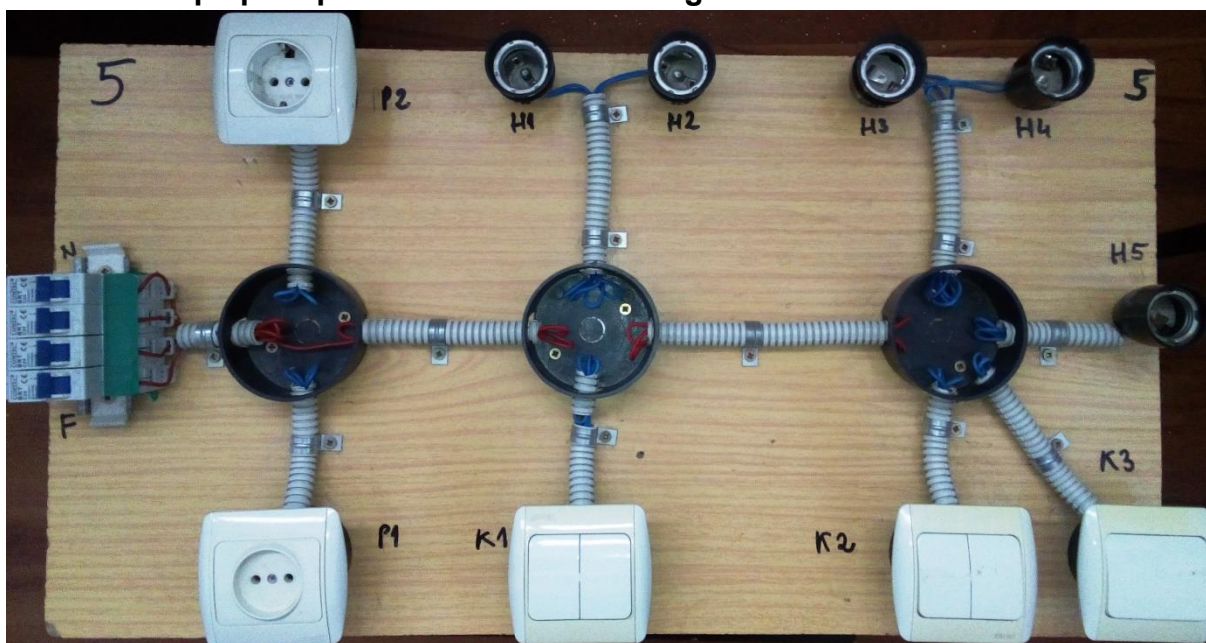


Figura 1.5 Panoplie demonstrativă cu instalație de iluminat și prize

ETAPE:

- Reprezintă dozele de ramificație după cum sunt plasate pe panoplie
- Reprezintă aparatele după locul de plasare pe panoplie;
- Reprezintă traseele dintre aparate și dozele de ramificație;
- Pe fiecare traseu reprezintă cu linii oblice numărul de conductoare care îl parcurge.

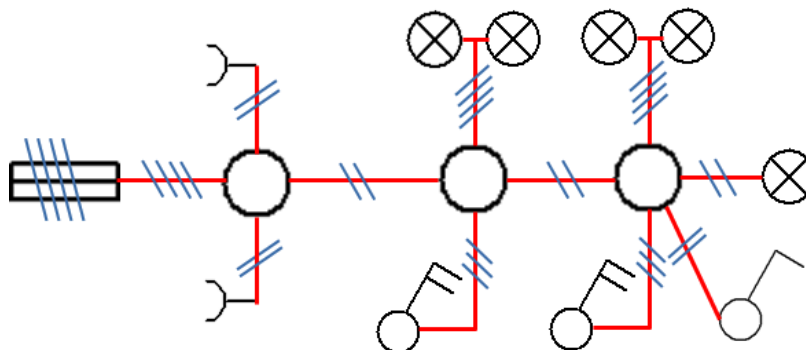


Figura 1.6 Schema monofilară a unei instalații de iluminat și prize

2. Întocmirea schemei monofilare a unui apartament cu 3 camere

Instalația electrică de iluminat și prize este formată din:

- 2 circuite de prize: **CP1, CP2**;
- un circuit de lumină **CL**.

Pe circuitul de prize **CP1** sunt conectate prizele:

- **P1 și P2 - BUCĂTĂRIE**
- **P3 și P4 - HOL**
- **P5 și P6 - SUFRAGERIE**

Pe circuitul de prize **CP2** sunt conectate prizele:

- **P7 - HOL**
- **P8 și P9 – CAMERĂ MICĂ**
- **P10 și P11 - DORMITOR**

Pe circuitul de lumină **CL** sunt conectate toate lămpile + întrerupătoarele și soneria astfel:

- **L1 + L2 + K1-2 (iluminat hol +bucătărie);**
- **L3 + K3 (iluminat sufragerie);**
- **L4 + K4 (iluminat camera mică);**
- **L5 + K5 (iluminat dormitor);**
- **L6 + K6 (iluminat baie);**
- **S + KS (alimentare sonerie intrare).**

Etapele întocmirii schemei electrice monofilare:

- Se desenează planul de arhitectură al construcției.
- Pe planul de arhitectură desenat se amplasează simbolurile tabloului de alimentare, prizelor, întrerupătoarelor, lămpilor electrice.
- Se precizează numărul de lămpi din fiecare încăpere și puterea acestora.
- Se stabilesc grupele de prize care vor fi alimentate pe același circuit (**circuitele de priză**) și grupele de lămpi electrice care vor fi montate pe același circuit (**circuitele de lumină**).
- Se reprezintă pe desen traseele de conductoare pentru fiecare circuit de priză și de lumină.

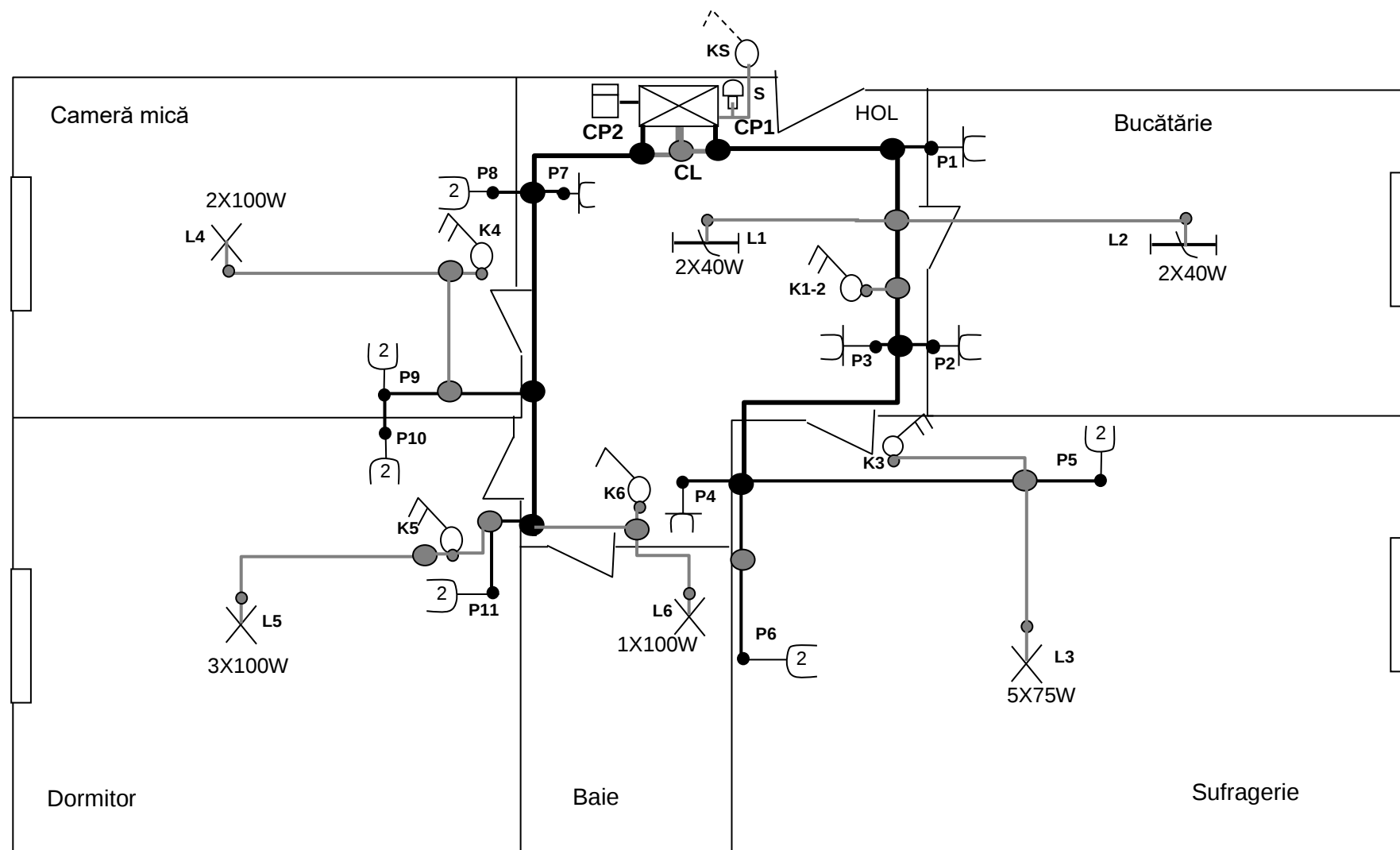


Figura 1.7 Schema monofilară a unei instalații de iluminat și prize pentru un apartament cu 3 camere

B. ÎNTOCMIREA UNEI SCHEME ELECTRICE DESFĂȘURATE.

Întocmirea schemei electrice desfășurate (figura 1.8 b) pentru instalația de iluminat de pe panoplia demonstrativă din figura 1.8 a.

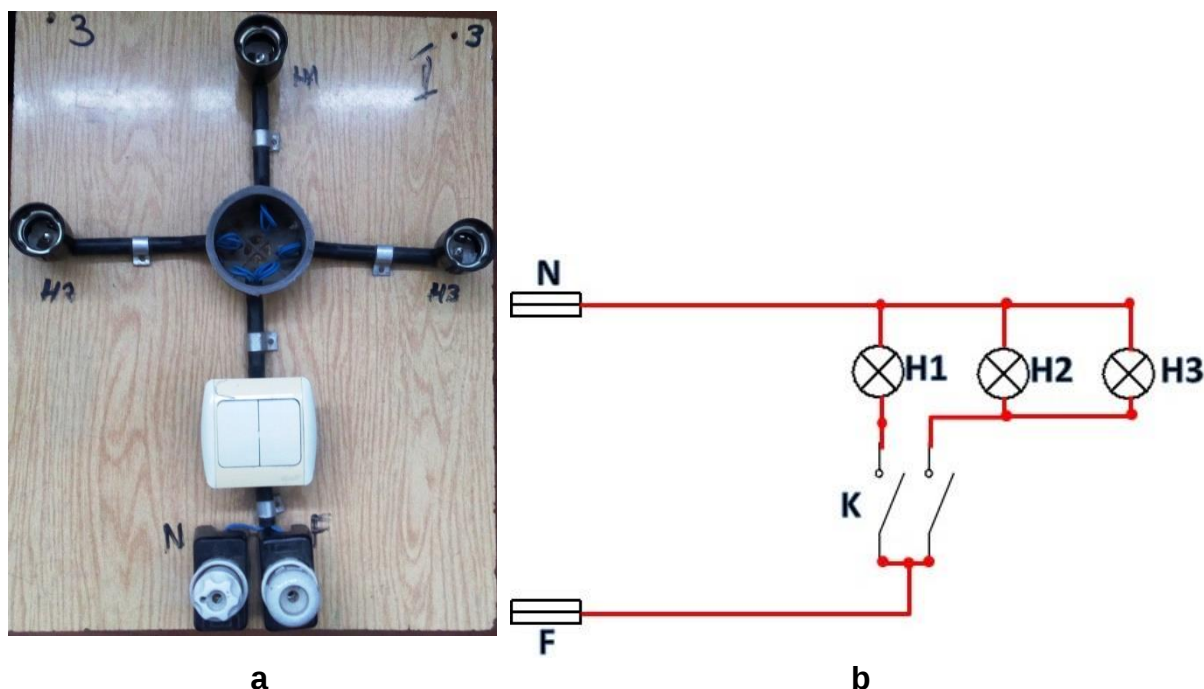


Figura 1.8 Panoplia și schema unei instalații electrice de iluminat cu 3 lămpi

Înainte de întocmirea schemei electrice trebuie să cunoaștem principiul de funcționare și rolul aparatelor din instalație.

- O lampă electrică funcționează când este alimentată cu tensiune la bornele dispozitivului în care este fixată.
- Sursa de alimentare cu tensiune în circuitele de iluminat și prize are doi poli care se notează cu **F (fază)** și **N (nul)**. Această sursă este de tensiune alternativă și are valoarea de 220 V.
- Una sau mai multe lămpi electrice se conectează în serie cu contactul unui întrerupător care are rolul de a alimenta și de a întrerupe alimentarea cu tensiune a lămpii electrice. Când contactul este închis lampa este alimentată cu tensiune și luminează iar când contactul este deschis alimentarea cu tensiune se întrerupe și lampa nu mai luminează.
- Într-o instalație electrică de iluminat, de regulă, conductorul de nul (**N**) se conectează direct la lămpile electrice iar conductorul de fază (**F**) se conectează la intrarea în contactele întrerupătorului. Ieșirile din contactele întrerupătorului se conectează la lămpile electrice.
- Protecția instalației electrice se face cu ajutorul a două dispozitive care se numesc siguranțe fuzibile sau siguranțe automate. Aceste reprezintă intrările în circuit și se conectează la sursa de alimentare (se notează cu **F** și **N**).

Pentru realizarea schemei din **figura 1.8. b** se procedează astfel:

- Se desenează o linie orizontală sus și o linie orizontală jos care vor reprezenta polii sursei de alimentare, faza **F** și nulul **N**;
- Pe fiecare linie, în partea stângă, se desenează simbolul siguranței fuzibile sau automate care vor asigura protecția instalației electrice;
- Sub linia de sus se plasează pe orizontală simbolurile lămpilor electrice din circuit și se notează conform panopliei (în cazul nostru sunt notate cu **H1**, **H2**, **H3**);
- Sub lămpile electrice se plasează simbolurile contactelor întrerupătorului;
- După plasarea acestor simboluri se desenează legăturile dintre ele astfel:
 - Contactele din partea de sus ale lămpilor se conectează direct la linia orizontală de sus care reprezintă nulul **N**;
 - Contactul de jos al lămpii **H1** se conectează la borna de sus a contactului din stânga întrerupătorului **K** ;
 - Contactele de jos ale lămpilor **H2** și **H3** se conectează la borna de sus a contactului din dreapta întrerupătorului **K** ;
 - Bornele de jos ale contactelor întrerupătorului **K** se conectează între ele apoi se conectează la linia orizontală de jos care reprezintă faza **F**.

Schema electrică din **figura 1.8** funcționează astfel:

- La închiderea contactului din stânga întrerupătorului **K** lampa **H1** luminează deoarece faza **F** ajunge la o bornă a lămpii **H1** prin contactul întrerupătorului;
- La deschiderea contactului lampa nu mai luminează deoarece circuitul pe care faza **F** ajunge la borna lămpii **H1** se întrerupe.
- La închiderea contactului din dreapta întrerupătorului **K** lămpile **H2** și **H3** luminează deoarece faza **F** ajunge la o bornele lor prin contactul întrerupătorului **K**.
- La deschiderea contactului lămpile nu mai funcționează deoarece se întrerupe circuitul de alimentare cu tensiune.

C. ÎNTOCMIREA UNEI SCHEME ELECTRICE DE CONEXIUNI.

Întocmirea schemei electrice de conexiuni (figura 1.9 b) pentru instalația de iluminat de pe panoplia demonstrativă din figura 1.9 a.

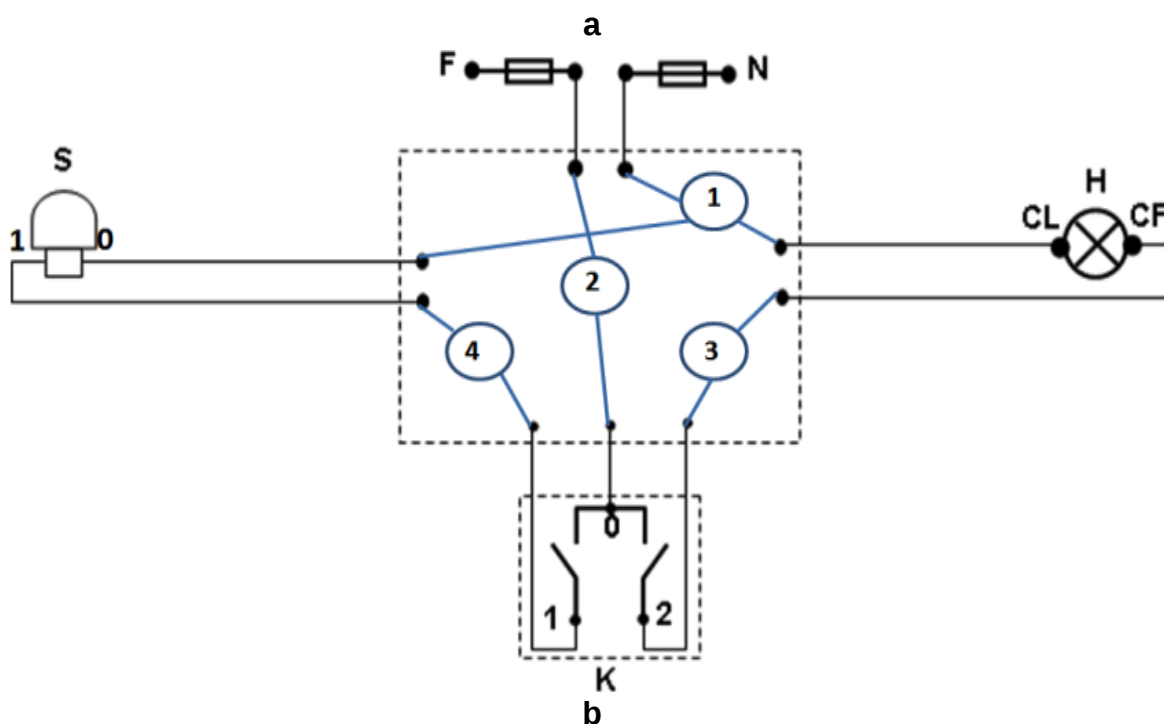
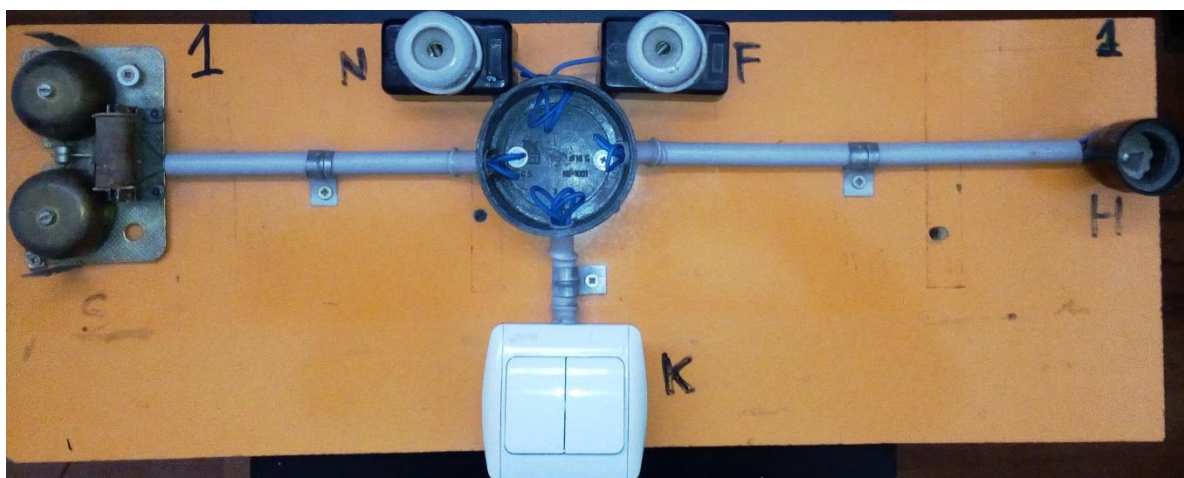


Figura 1.9 Panoplia (a) și schema de conexiuni (b) a unei instalații electrice de iluminat cu lampă și sonerie

Pentru întocmire acestei scheme parcurg două etape:

1. Desenez schema de conexiuni;
2. Desenez conexiunile în doza de ramificație.

Etapele desenării schemei de conexiuni :

- Desenez un pătrat mai mare care reprezintă doza de ramificație în care voi realiza conexiunile dintre aparatele instalației;
- Deasupra pătratului reprezint simbolurile siguranțelor fuzibile **F** și **N**,
- Reprezint conductoarele de legătură a siguranțelor prin două segmente de la siguranțe la doza de ramificație;
- În stânga pătratului reprezint simbolul sonerie;
- Reprezint conductoarele de legătură a soneriei cu doza de ramificație;
- În dreapta pătratului reprezint simbolul lămpii electrice și contactele dispozitivului în care este fixată lampa care se numește **dulie (CL-contact lateral și CF-contact de fund)**;
- Reprezint conductoarele de legătură a duliei cu doza de ramificație;
- Sub pătrat reprezint simbolurile contactelor întrerupătorului bipolar;
- Reprezint conductoarele de legătură a contactelor întrerupătorului cu doza de ramificație (sunt 3 segmente, unul de la intrarea în cele 2 contacte și două de la ieșirea contactelor);

Etapele desenării conexiunilor în doză :

- Conectez conductorul de nul **N** cu conductorul de la contactul lateral al lămpii **H** (**H_{CL}**) și cu conductorul **0** de la sonerie (**S₀**);
- Se formează mănunchiul **1** care are trei conductoare: **N + H_{CL} + S₀**;
- Conectez conductorul de fază **F** cu contactul comun (**0**) al întrerupătorului **K**;
- Se formează mănunchiul **2** care are două conductoare: **F + K₀**;
- Conectez contactul **2** al întrerupătorului **K** cu contactul CF al lămpii **H**;
- Se formează mănunchiul **3** care are două conductoare: **K₂ + H_{CF}** ;
- Conectez contactul **1** al întrerupătorului **K** cu contactul **1** al sonerie **S**;
- Se formează mănunchiul **4** care are două conductoare: **K₁ + S₁** ;

Funcționare:

- Soneria și lampa electrică funcționează când sunt alimentate cu tensiune (la bornele lor ajung atât nulul **N** cât și faza **F**).
- Contactele **S₀** și **H_{CL}** sunt conectate direct la conductorul de nul **N**.
- Contactele **S₁** și **H_{CF}** sunt conectate la contactele **K₁** și **K₂** al întrerupătorului.
- Contactul **K₀** al întrerupătorului este conectat direct la conductorul de fază **F**.
- La închiderea contactului **K₁** soneria **S** sună deoarece faza **F** ajunge la contactul **S₁** prin intermediul acestui contact.
- La închiderea contactului **K₂** lampa **H** luminează deoarece faza **F** ajunge la contactul **H_{CF}** prin intermediul acestui contact.