

**CAPITOLUL 4. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE**





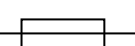



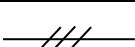






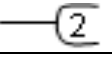

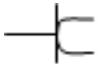
**4.1 INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT ȘI PRIZE.**

**4.1.1 SCHEME ELECTRICE PENTRU INSTALAȚIILE DE ILUMINAT ȘI PRIZE.**


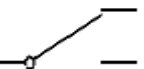
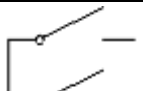


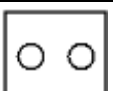
**a. Semne convenționale.**

Principalele semne convenționale utilizate în schemele electrice de iluminat și prize **monofilare** sunt reprezentate în **tabelul 4.1**, iar pentru schemele electrice de iluminat și prize **desfășurate** sunt reprezentate în **tabelul 4.2**

**TABEL 4.1 Semne convenționale utilizate în schemele electrice monofilare**

SIMBOL	DENUMIRE	SIMBOL	DENUMIRE
	Sonerie		Întreprupător simplu (cu o singură clapetă)
	Contor energie		Întreprupător dublu (cu două clapete)
	Siguranță fuzibilă		Întreprupător tip sonerie (cu revenire)
	Siguranță automată		Comutator de capăt
	Traseu cu mai multe conductoare (în acest caz 3)		Comutator de capăt dublu
	Doză de ramificație		Comutator în cruce
	Doză de aparat		Priză simplă
	Lampă electrică cu incandescență		Priză dublă
	Lampă electrică fluorescentă		Priză simplă cu contact de protecție

**TABEL 4.2 Semne convenționale utilizate în schemele electrice desfășurate**

SIMBOL	DENUMIRE	SIMBOL	DENUMIRE
	Contact întrerupător simplu		Contact comutator de capăt
	Contact întrerupător dublu		Contact comutator în cruce
	Contact întrerupător tip sonerie (cu revenire)		Contacte priză monopolară

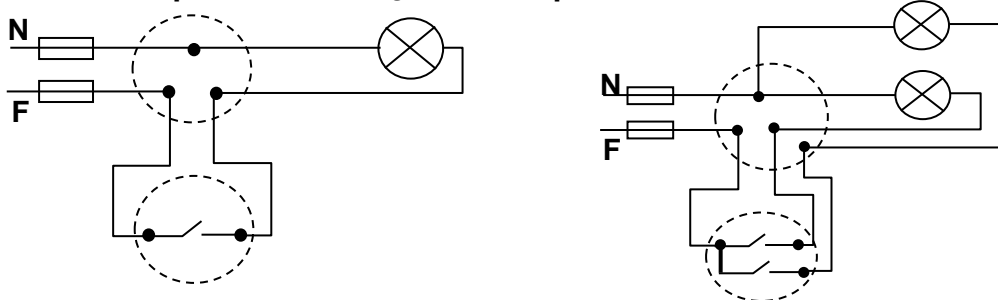
**b. Reguli de conectare a aparatelor în instalațiile de iluminat și prize.**

**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.

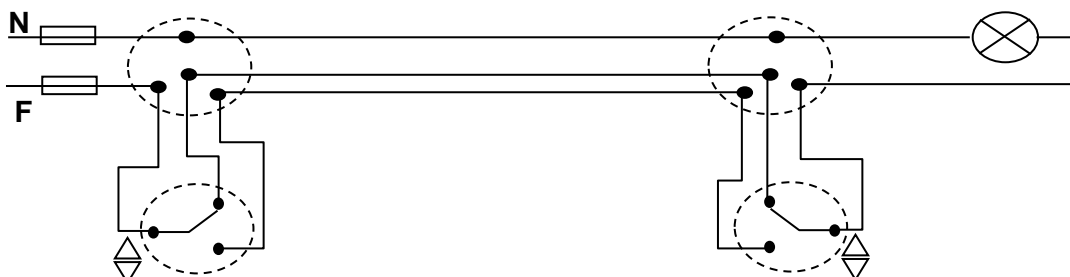
**2. Conectarea lămpilor electrice și a întrerupătoarelor.**



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.

În cazul întrerupătorului 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.**



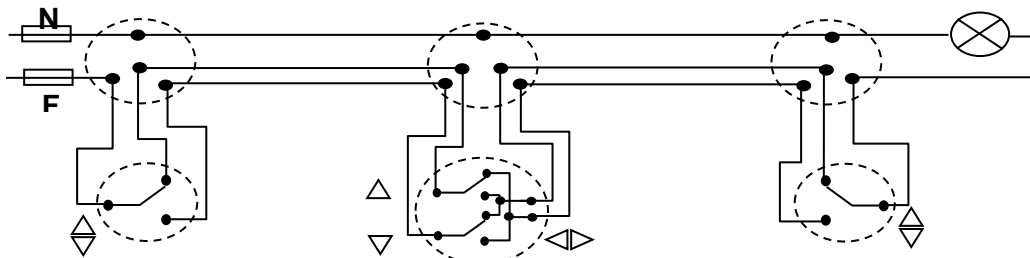
Conductorul de nul se conectează direct la contactul lateral al duliei.

Conductorul de fază se conectează 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).

c. Citirea și funcționarea schemelor electrice simple de iluminat și prize.

1. SCHEMĂ ELECTRICĂ CU ÎNTRERUPĂTOARE, LĂMPI, SONERII ELECTRICE.

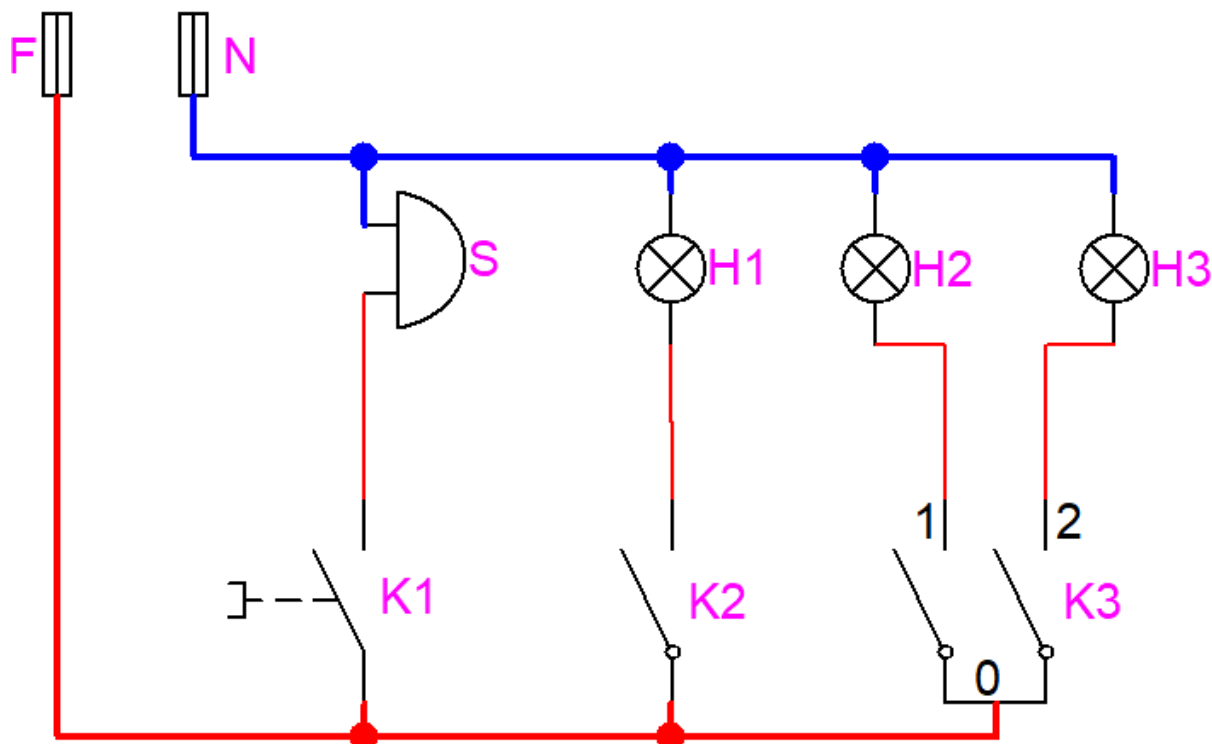


Figura 4.1 Schemă electrică de iluminat cu întrerupătoare și lămpi electrice

**ELEMENTELE SCHEMEI ELECTRICE ȘI ROLUL LOR:**

- **F, N** – siguranțe fuzibile – protejează instalația electrică la scurtcircuit;
- **S** – sonerie electrică – aparat electric de semnalizare acustică;
- **H1, H2, H3** –lămpi electrice – transformă energia electrică în radiații luminoase;
- **K1** - întrerupător cu revenire – comandă soneria electrică **S**;
- **K2** – întrerupător simplu – comandă lampa electrică **H1**;
- **K3** – întrerupător dublu – comandă lămpile electrice **H2** și **H3**.

**FUNCȚIONAREA SCHEMEI ELECTRICE:**

Conductorul de nul **N** este conectat direct la unul din contactele consumatorilor (**S, H1, H2, H3**).

Conductorul de fază **F** este conectat direct la intrările întrerupătoarelor (**K1, K2, K3**). Ieșirile din întrerupătoare sunt conectate la contactul liber al consumatorilor pe care le comandă.

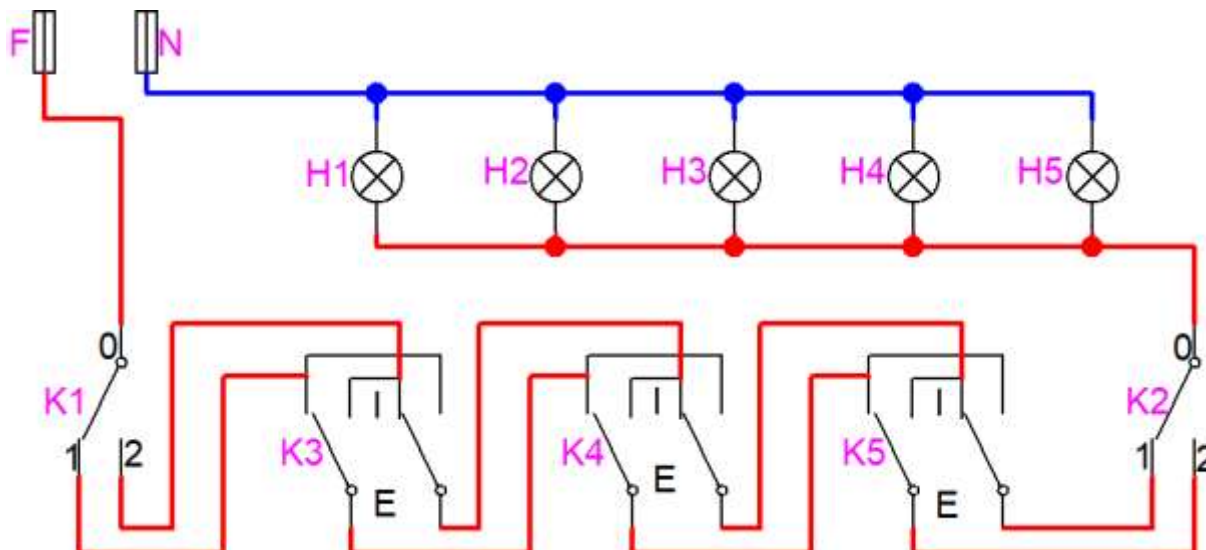
La închiderea contactului **K1** faza **F** ajunge la contactul soneriei și aceasta sună.

La închiderea contactului **K2** faza **F** ajunge la contactul soclului lămpii **H1** și lampa luminează.

La închiderea contactului 1 al întrerupătorului **K3** faza **F** ajunge la contactul soclului lămpii **H2** și aceasta luminează.

La închiderea contactului 2 al întrerupătorului **K3** faza **F** ajunge la contactul soclului lămpii **H3** și aceasta luminează.

**2. SCHEMĂ ELECTRICĂ CU COMUTATOARE, LĂMPI, SONERII ELECTRICE.**



**Figura 4.2 Schemă electrică de iluminat cu comutatoare și lămpi electrice**

**ELEMENTELE SCHEMEI ELECTRICE ȘI ROLUL LOR:**

- **F, N** – **siguranțe fuzibile** – protejează instalația electrică la scurtcircuit;
- **H1, H2, H3** –**lămpi electrice** – transformă energia electrică în radiații luminoase;
- **K1, K2** – **comutatoare cap scară** – comandă lămpile electrice;
- **K3, K4, K5** – **comutatoare în cruce** – comandă lămpile electrice;

**FUNȚIONAREA SCHEMEI ELECTRICE:**

Lămpile electrice **H1, H2, H3, H4, H5** sunt conectate în paralel și când sunt comandate luminează simultan.

Conductorul de nul **N** este conectat direct la un contact al soclului fiecărei lămpi.

Conductorul de fază **F** este conectat la intrarea primului comutator de capăt **K1** apoi trece prin cele trei comutatoare în cruce **K2, K3, K4** și al doilea comutator de capăt **K2** și ajunge la celălalt contact de la dulia fiecărei lămpi.

Pentru executarea corectă a conexiunilor între comutatoare se procedează astfel:

- Se conectează contactul comun al comutatorului **K1** la conductorul de fază **F**;
- Se conectează contactul comun al comutatorului **K2** la unul din contactele duliei fiecărei lămpi **H1, H2, H3, H4, H5**;
- Se conectează: ieșirile lui **K1** cu intrările lui **K3** ; ieșirile lui **K3** cu intrările lui **K4** ; ieșirile lui **K4** cu intrările lui **K5** ; ieșirile lui **K5** cu ieșirile lui **K2**.
- Se conectează conductorul de nul **N** la unul din contactele duliei fiecărei lămpi **H1, H2, H3, H4, H5**.

În schema electrică prezentată mai sus se pot aprinde sau stinge lămpile electrice de la fiecare din cele cinci comutatoare sau se pot aprinde lămpile de la oricare din cele cinci comutatoare și se pot stinge de la oricare din celelalte patru comutatoare, sau invers.

3. SCHEMĂ ELECTRICĂ CU PRIZE, ÎNTRERUPĂTOARE, LĂMPI, CONTOR.

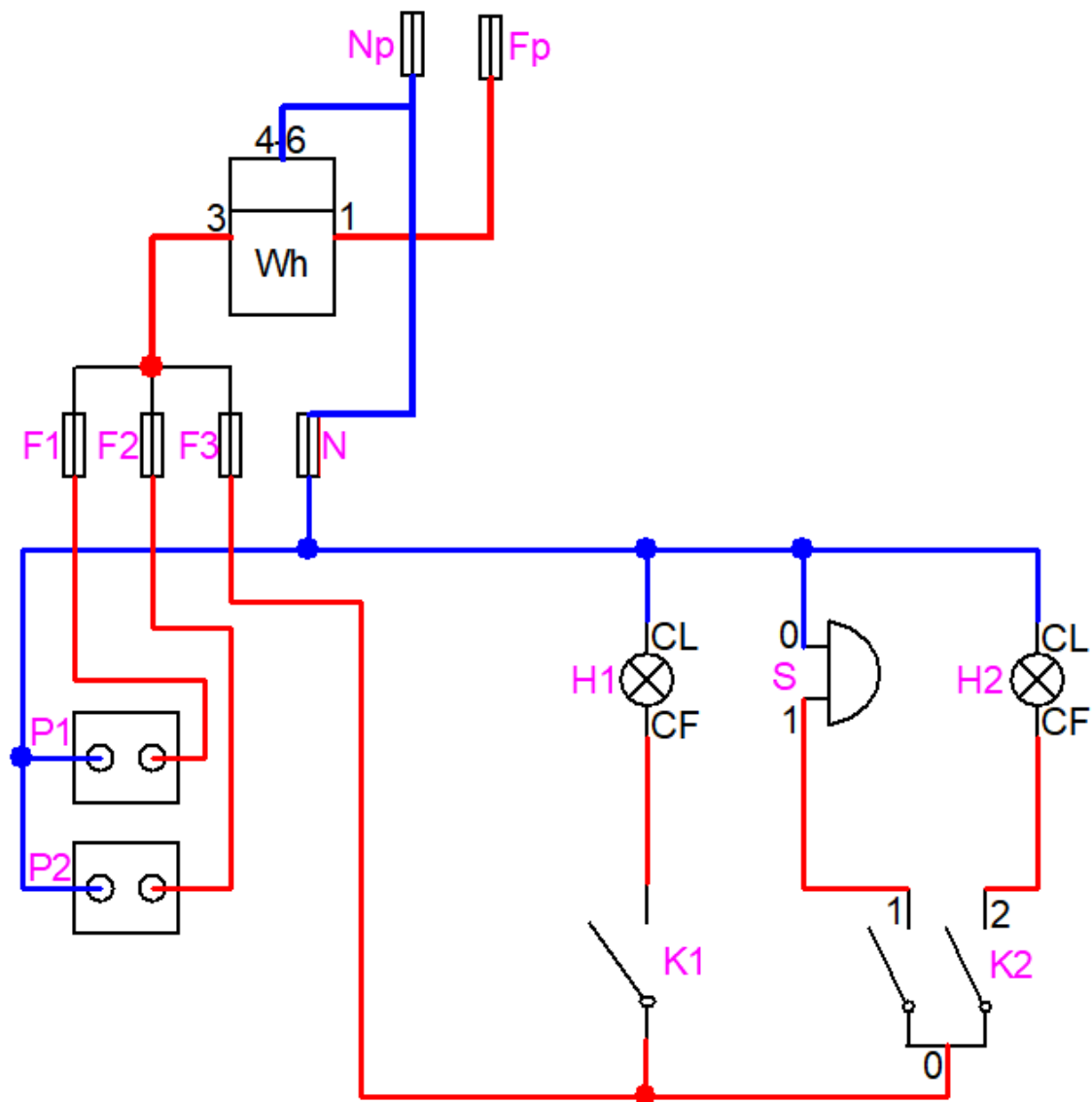


Figura 4.3 Schemă electrică de iluminat cu contor, prize, întrerupătoare, sonerie și lămpi electrice

ELEMENTELE SCHEMEI ELECTRICE ȘI ROLUL LOR:

- **Fp, Np** – siguranțe fuzibile din tabloul principal – protejează instalația electrică la scurtcircuit;
- **F1, F2, F3, N** – siguranțe fuzibile din tabloul de distribuție - protejează instalația electrică la scurtcircuit;
- **Wh** – contor monofazat – înregistrează consumul de energie electrică;
- **P1, P2** – prize simple – alimentează cu energie consumatorii electrice;
- **H1, H2** – lămpi electrice – transformă energia electrică în radiații luminoase;
- **S** – sonerie electrică – transformă energia electrică în unde sonore;
- **K1** – întrerupător simplu – comandă lampa electrică **H1**;
- **K2** – întrerupător dublu – comandă soneria **S** și lampa electrică **H2** .

### FUNCȚIONAREA SCHEMEI ELECTRICE:

**Contorul monofazat** este prevăzut cu o bobină de curent conectată la bornele **1** și **3** prin care trece faza **F<sub>p</sub>** și o bobină de tensiune conectată la bornele **1** și **4-6**.

Conductorul de fază **F<sub>p</sub>** din tabloul principal este conectat la borna de intrarea **1** a contorului iar conductorul de fază **F** din tabloul de distribuție este conectat la borna de ieșire **3** a contorului. Deci, pentru înregistrarea consumului de energie prin bobina de curent a contorului trece faza de la borna **1** la borna **3**.

**OBSERVAȚIE.** Dacă faza **F** parcurge bobina de curent de la borna **3** la borna **1**, sensul curentului prin bobină se schimbă, se schimbă și sensul fluxului magnetic și implicit sensul cuplului de rotire a discului, iar discul contorului se rotește în sens invers (dacă contorul nu este prevăzut cu mecanism de blocare la rotire inversă).

- Conductorul de nul **N** se conectează la una din bornele consumatorilor **H1**, **H2**, **S**, la borna din stânga-față a fiecărei prize **P1** și **P2**, la bornele **4-6 Wh**.
- Conductorul de fază **F1** se conectează la priza **P1** la borna din dreapta-față.
- Conductorul de fază **F2** se conectează la priza **P2** la borna din dreapta-față.
- Conductorul de fază **F3** se conectează la intrările întrerupătoarelor **K1** și **K2**.

**OBSERVAȚIE.** Prizele și lămpile electrice nu se conectează pe același circuit. Pentru prize se utilizează unul sau mai multe circuite iar pentru lămpi electrice un circuit maxim două.

În general pentru circuitele de prize se utilizează siguranțe fuzibile de 20A – 35A iar pe circuitele de iluminat se utilizează siguranțe fuzibile de 10A – 16A.

- Priza se conectează între fază și nul.
- Leșirea din întrerupătorul **K1** se conectează la o bornă a duliei lămpii **H1** (la contactul de fund al duliei).
- Leșirea **1** a întrerupătorului **K2** se conectează la o bornă a soneriei **S**.
- Leșirea **2** a întrerupătorului **K2** se conectează la o bornă a lămpii **H2 (CF)**.

La activarea întrerupătorului **K1**, lampa **H1** luminează, deoarece faza **F3** trece prin contactul închis al întrerupătorului **K1** și ajunge la contactul **CF** al duliei lămpii.

La activarea contactului **1** al întrerupătorului **K2**, soneria **S** sună, deoarece faza **F3** trece prin contactul închis (**1**) al întrerupătorului **K2** și ajunge la contactul soneriei.

La activarea contactului **2** al întrerupătorului **K2**, lampa **H2** luminează, deoarece faza **F3** trece prin contactul închis (**2**) al întrerupătorului **K2** și ajunge la contactul **CF** al duliei lămpii .

### MODUL DE ÎNTOCMIRE A UNEI SCHEME ELECTRICE MONOFILARE.

**Schema electrică monofilară** este schema electrică simplificată a unei instalații electrice de iluminat și prize. Această schemă se întocmește în funcție de modul și locul de plasare a materialelor și aparatelor electrice într-o instalație parcurgându-se următoarele etape principale:

- Se reprezintă simbolurile dozelor de ramificație, respectând locul lor de plasare în instalație;
- Se reprezintă simbolurile aparatelor din instalație, respectând locul lor de plasare în instalație (la lămpile electrice se precizează numărul acestora pentru fiecare loc);
- Se reprezintă cu o singură linie traseele de legătură dintre dozele de ramificație și aparatele electrice. Fiecare linie se intersectează cu mai multe linii oblice în funcție de numărul de conductoare care parcurg acel traseu.

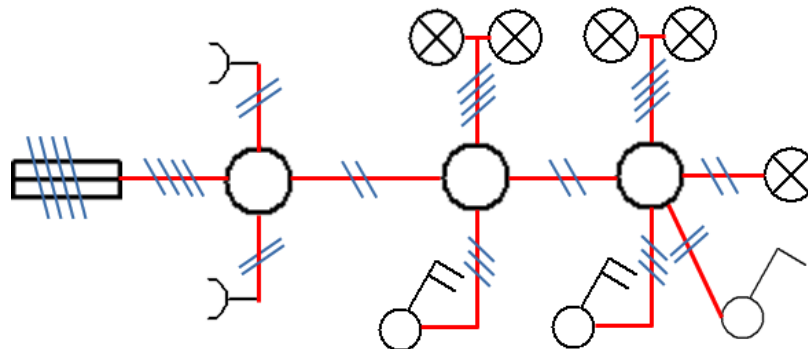
**Exemplu de întocmire a schemei monofilare pentru instalația din fig. 4.4:**



**Figura 4.4 Panoplie demonstrativă cu instalație de iluminat și prize**

#### ETAPE:

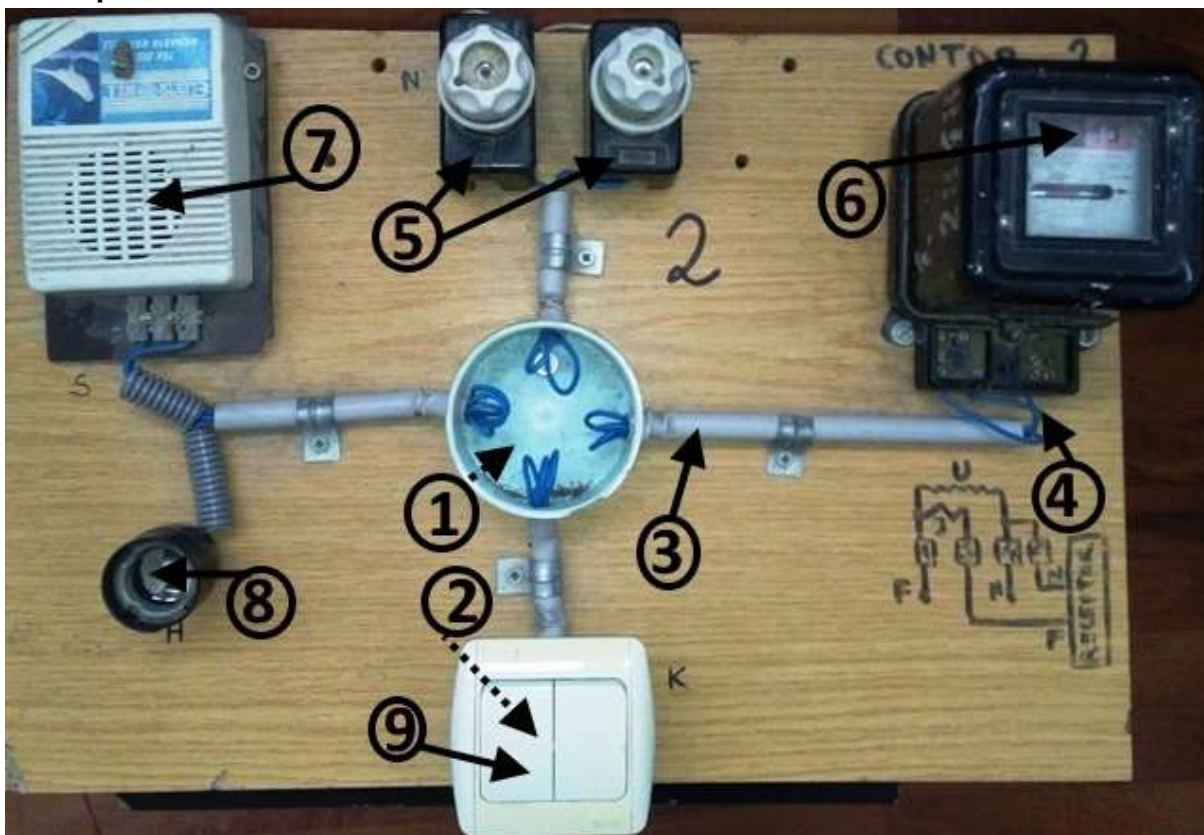
- Reprezintă dozele de ramificație după cum sunt plasate pe panoplie
- Reprezintă aparatele după locul de plasare pe panoplie;
- Reprezintă traseele dintre aparate și dozele de ramificație;
- Pe fiecare traseu reprezintă cu linii oblice numărul de conductoare care îl parcurge.



**Figura 4.5 Schema monofilară a unei instalații de iluminat și prize**

**4.1.2 EXECUTAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE ILUMINAT ȘI PRIZE.**

**a. Instalație electrică de iluminat cu contor monofazat, lampă electrică, sonerie, întrerupător dublu.**



**Figura 4.6 Panoplie didactică cu o instalație electrică de iluminat**

**MATERIALE ȘI APARATE UTILIZATE LA REALIZAREA INSTALAȚIEI.**

- 1- doză de ramificație** – se utilizează pentru realizarea conexiunilor dintre conductoarele aparatelor de pe panoplie;
- 2 – doză de aparat** – se utilizează pentru fixarea întrerupătoarelor și comutatoarelor pe panoplie;
- 3 – tuburi de protecție** – se utilizează pentru plasarea conductoarelor pe traseele dintre aparate, dozele de aparate și dozele de ramificație;
- 4 – conductoare de legătură** – se utilizează pentru conectarea electrică a contactelor aparatelor electrice din instalație;
- 5 - siguranțe fuzibile** – aparate de protecție la supracurent de scurtcircuit;
- 6 - contor monofazat** – aparat de înregistrare a consumului de energie electrică;
- 7 – sonerie electrică** – aparat de semnalizare acustică;
- 8 – dulie (soclu lampă electrică)** – aparat de conectare a lămpii electrice în circuit;
- 9 – întrerupător dublu** - aparat de comandă a lămpii și a soneriei electrice.



SCHEMELE ELECTRICE ALE INSTALAȚIEI DE PE PANOPLIA DIN FIG 4.6.

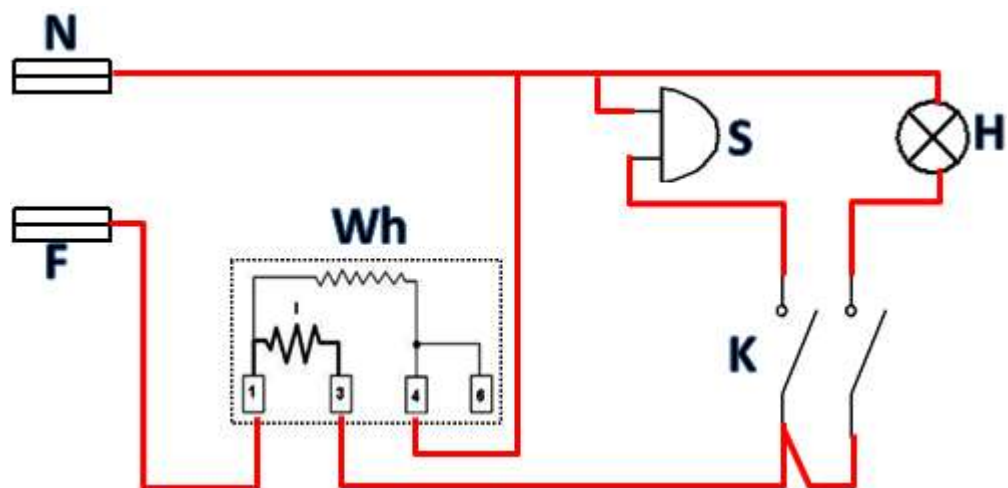


Figura 4.7 Schema electrică desfășurată

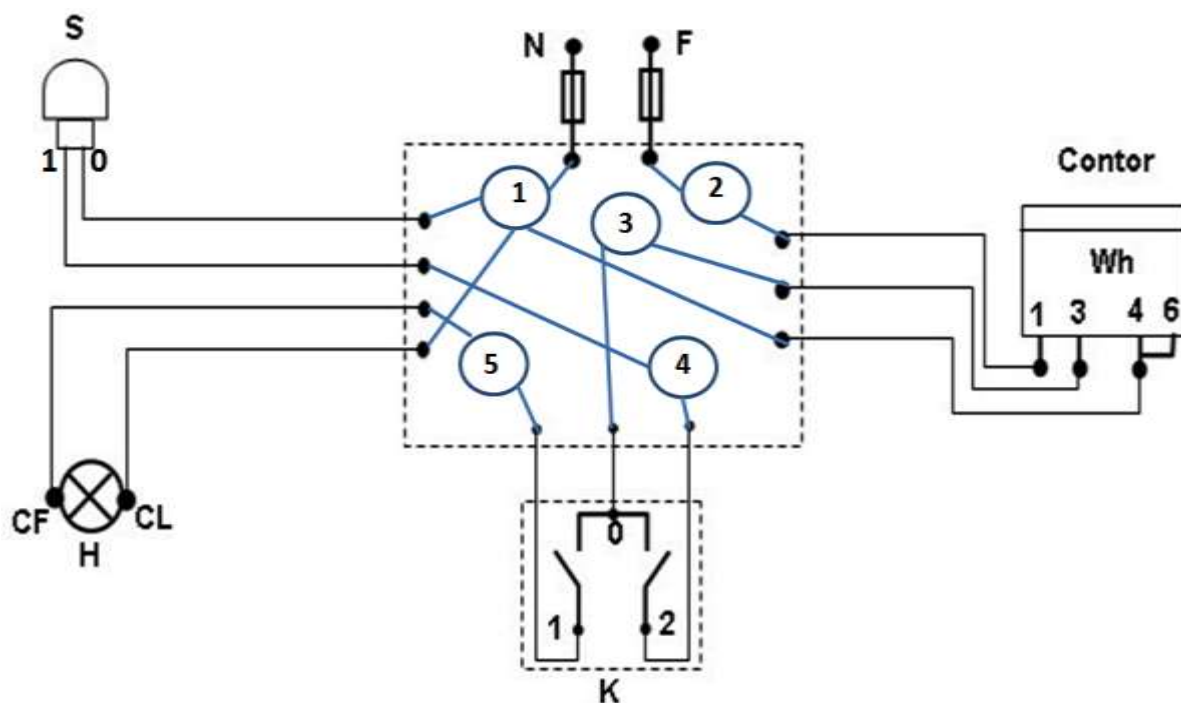


Figura 4.8 Schema electrică de conexiuni în doze

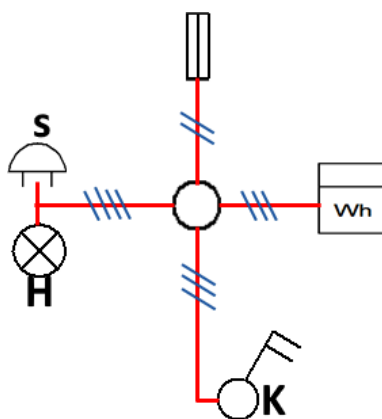


Figura 4.9 Schema electrică monofilară

### EXECUTAREA PRACTICĂ A CONEXIUNILOR ÎN DOZE.

Practic, conexiunile în doza de ramificație se execută conform schemei din **fig. 4.8**. Cercurile din doză reprezintă mănunchiurile de conductoare, iar cifrele din interiorul cercurilor reprezintă ordinea cronologică de executare a mănunchiurilor.

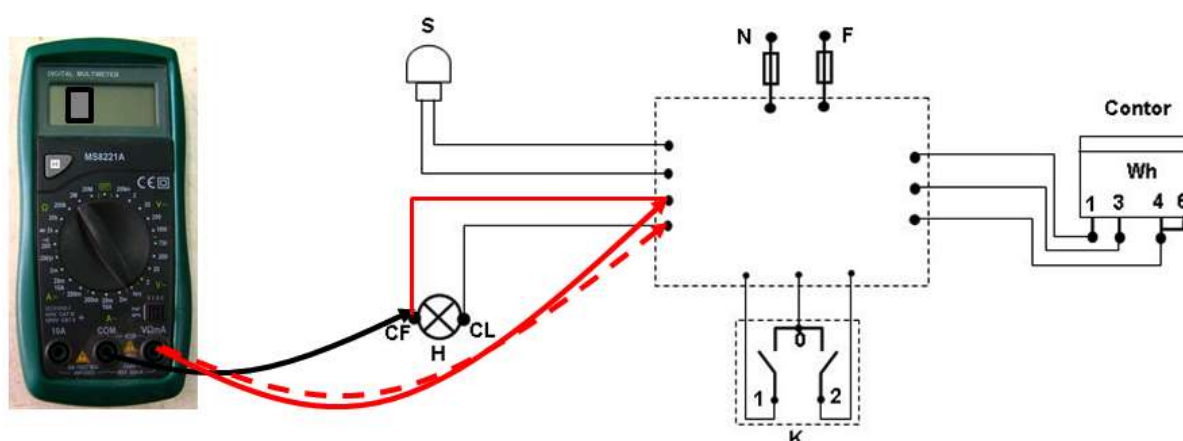
Pentru executarea unui mănunchi, în primul rând se identifică conductoarele care alcătuiesc mănunchiul respectiv, apoi se conectează între ele conductoarele identificate.

**Etapele executării conexiunilor în doza de ramificație:**

- |  |  |      |
|--|--|------|
| 1. IDENTIFIC: $N, H_{CL}, S_0, Wh_4$ . | 2. CONECTEZ: $N + H_{CL} + S_0 + Wh_4$ . | ⇒ M1 |
| 3. IDENTIFIC: $F, Wh_1$ .              | 4. CONECTEZ: $F + Wh_1$ .                | ⇒ M2 |
| 5. IDENTIFIC: $K_0, Wh_3$ .            | 6. CONECTEZ: $K_0 + Wh_3$ .              | ⇒ M3 |
| 7. IDENTIFIC: $K_2, S_1$ .             | 8. CONECTEZ: $K_2 + S_1$ .               | ⇒ M4 |
| 9. IDENTIFIC: $K_1, H_{CF}$ .          | 10. CONECTEZ: $K_1 + H_{CF}$ .           | ⇒ M5 |

**Identificarea conductoarelor** se face cu un ohmmetru sau buzzer astfel (**fig. 4.10**):

- Se conectează o tasta a aparatului (tasta neagră) la contactul aparatului unde este capătul conductorului care dorim să-l identificăm;
- Se conectează cealaltă tastă a aparatului (tasta roșie), pe rând, la conductoarele din doză care vin dinspre aparatul respectiv;
- Conductorul pe care aparatul indică **continuitate (0)** sau buzzerul sună, este conductorul căutat.



**Figura 4.10** Identificarea conductoarelor unei dulii cu ohmmetrul digital.

**Identificarea contactului comun al întrerupătorului bipolar** – se va explica la prezentarea următoarei instalații electrice.

b. Instalație electrică de iluminat cu prize, întrerupător dublu și lămpi electrice.

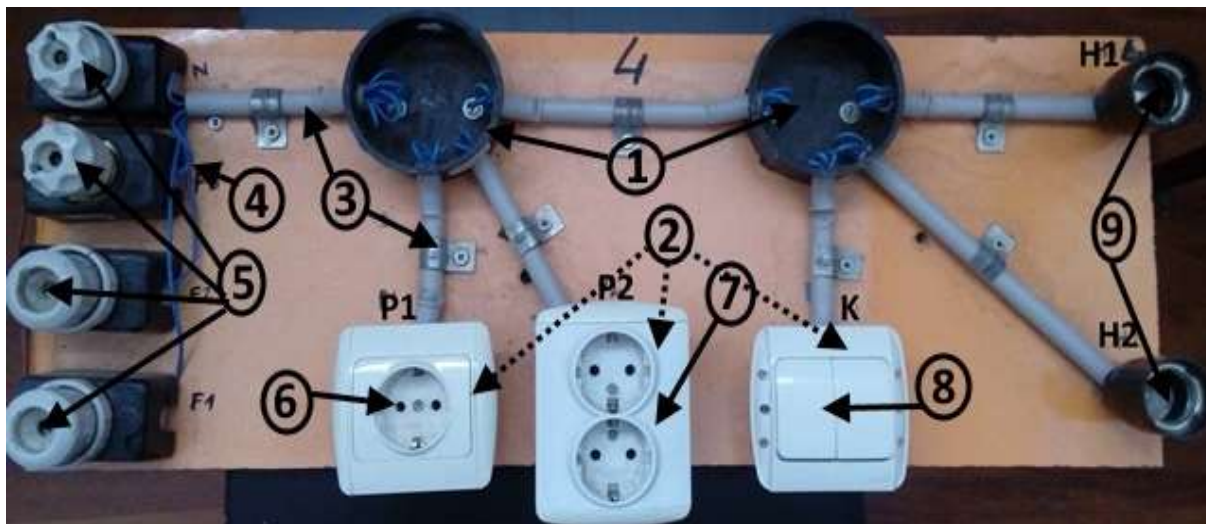


Figura 4.11 Panoplie didactică cu o instalație electrică de iluminat și prize

**MATERIALE ȘI APARATE UTILIZATE LA REALIZAREA INSTALAȚIEI.**

**1- doze de ramificație** – se utilizează pentru realizarea conexiunilor dintre conductoarele aparatelor de pe panoplie;

**2 – doze de aparat** – se utilizează pentru fixarea întrerupătorului și prizelor pe panoplie;

**3 – tuburi de protecție** – se utilizează pentru plasarea conductoarelor pe traseele dintre aparate, dozele de aparate și dozele de ramificație;

**4 – conductoare de legătură** – se utilizează pentru conectarea electrică a contactelor aparatelor electrice din instalație;

**5 - siguranțe fuzibile** – aparate de protecție la supracurent de scurtcircuit;

**6 – priză simplă** – aparat de conectare care alimentează cu energie consumatorii electrici;

**7 – priză dublă** – aparat de conectare care alimentează cu energie consumatorii electrici;

**8 – întrerupător dublu** - aparat de comandă a lămpii și a soneriei electrice.

**9 – dulie (soclu lampă electrică)** – aparat de conectare a lămpii electrice în circuit;

SCHEMELE ELECTRICE ALE INSTALAȚIEI DE PE PANOPLIA DIN FIG 4.11.

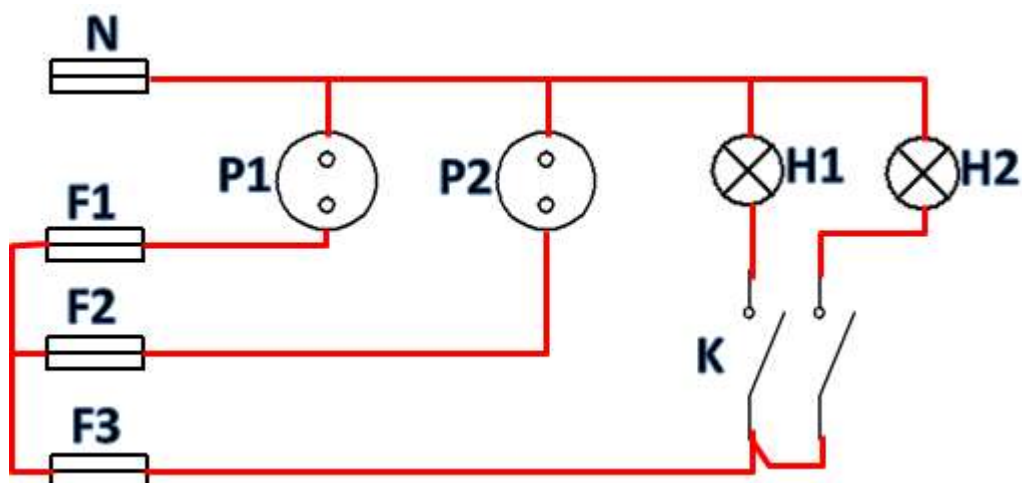


Figura 4.12 Schema electrică desfășurată

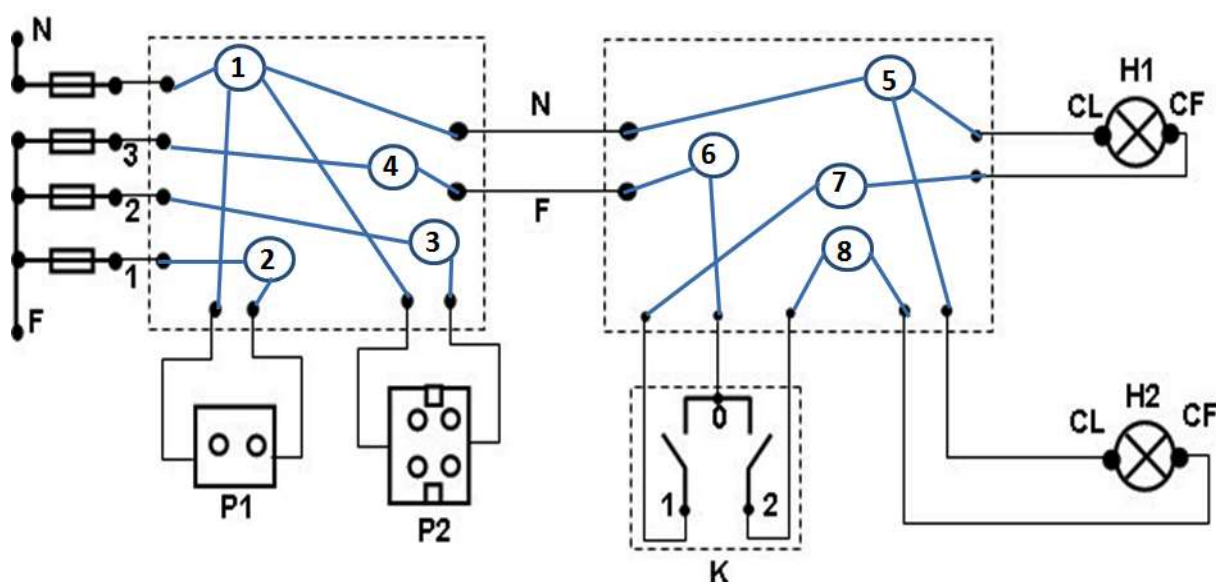


Figura 4.13 Schema electrică de conexiuni în doze

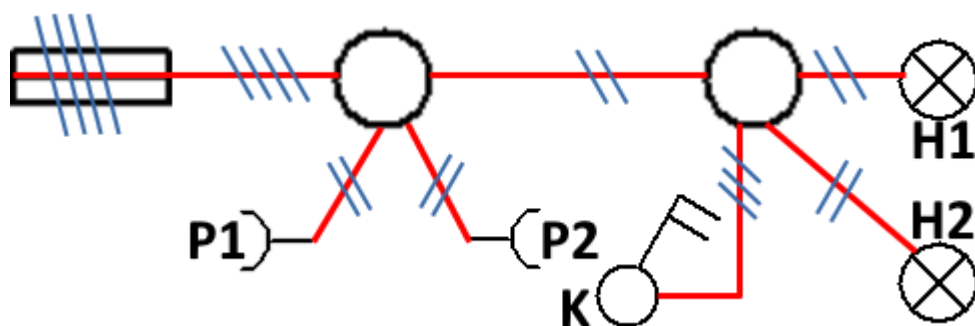


Figura 4.14 Schema electrică monofilară

**EXECUTAREA PRACTICĂ A CONEXIUNILOR ÎN DOZE.**

Practic, conexiunile în doza de ramificație se execută conform schemei din **fig. 4.13**.

**Etapele executării conexiunilor în doza de ramificație:**

<b>1. IDENTIFIC:</b> $N, P1_S, P2_S, N.$	<b>2. CONECTEZ:</b> $N + P1_S + P2_S + N.$	$\Rightarrow M1$
<b>3. IDENTIFIC:</b> $F1, P1_D.$	<b>4. CONECTEZ:</b> $F1 + P1_D.$	$\Rightarrow M2$
<b>5. IDENTIFIC:</b> $F2, P2_D.$	<b>6. CONECTEZ:</b> $F2 + P2_D.$	$\Rightarrow M3$
<b>7. IDENTIFIC:</b> $F_3, F.$	<b>8. CONECTEZ:</b> $F_3 + F.$	$\Rightarrow M4$
<b>9. IDENTIFIC:</b> $N, H1_{CL}, H2_{CL}.$	<b>10. CONECTEZ:</b> $N + H1_{CL} + H2_{CL}.$	$\Rightarrow M5$
<b>11. IDENTIFIC:</b> $F, K_0.$	<b>12. CONECTEZ:</b> $F + K_0.$	$\Rightarrow M6$
<b>13. IDENTIFIC:</b> $K_1, H1_{CF}.$	<b>14. CONECTEZ:</b> $K_1 + H1_{CF}.$	$\Rightarrow M7$
<b>15. IDENTIFIC:</b> $K_2, H2_{CF}.$	<b>16. CONECTEZ:</b> $K_2 + H2_{CF}.$	$\Rightarrow M8$

**Identificarea conductoarelor** se face cu un ohmmetru sau buzzer după cum s-a explicat la punctul **a**.

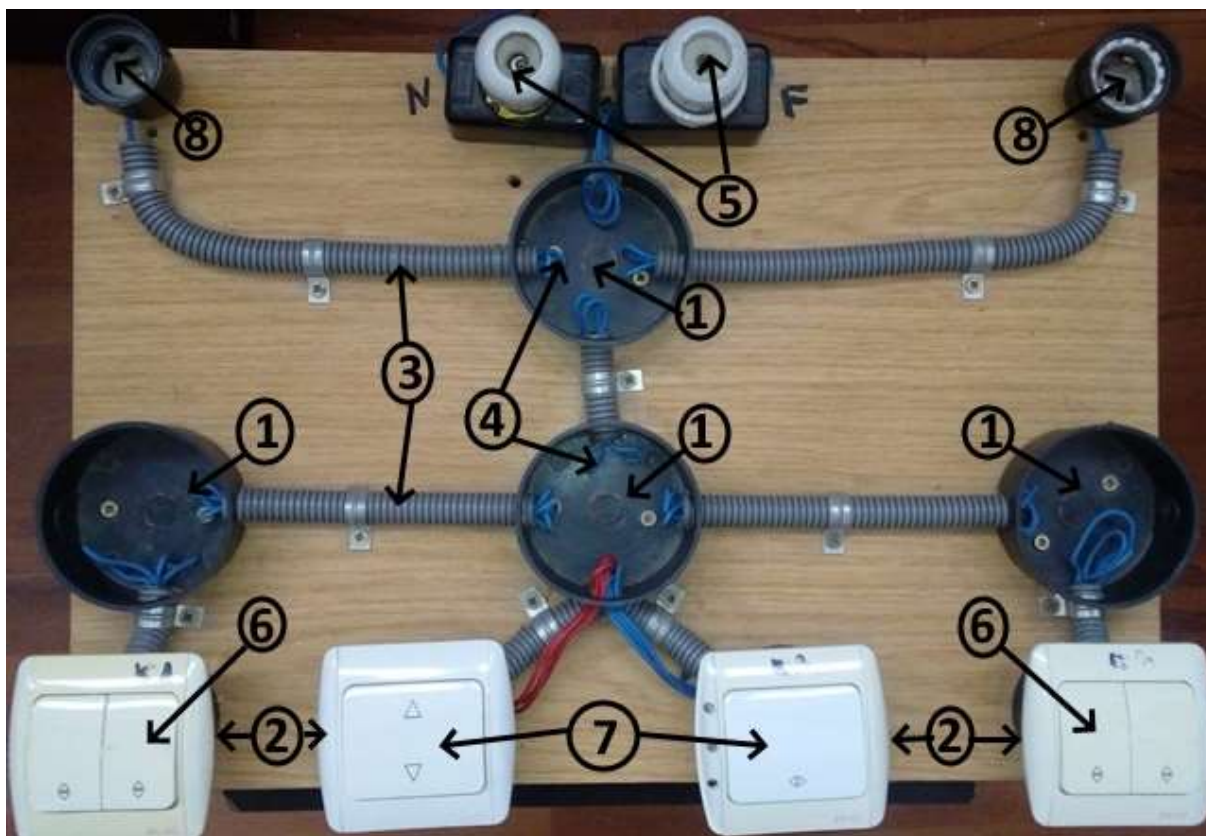
**Identificarea contactului comun al întrerupătorului bipolar** se face cu un ohmmetru sau buzzer astfel:

- Se fixează ambele clapete ale întrerupătorului pe poziția deschis (clapetele sunt pe poziția deschis dacă la conectarea ohmmetrului pe oricare din două conductoare ale întrerupătorului, acesta nu indică continuitate sau buzzerul nu sună);
- Se conectează o tasta a aparatului pe unul din conductoarele întrerupătorului;
- Cealaltă tastă se conectează, pe rând, pe celelalte două conductoare ale întrerupătorului. La fiecare conectare, fiecare clapetă se comută pe poziția închis apoi înapoi pe poziția deschis.
- Dacă la fiecare conectare pe cele două conductoare, pe o poziție a unei clapete aparatul indică continuitate iar pe cealaltă poziție a aceleiași clapete aparatul nu indică continuitate, prima tastă a aparatului este conectată la contactul comun al întrerupătorului.
- Dacă la conectarea celei de-a doua taste pe unul din celelalte două conductoare ale întrerupătorului, aparatul nu indică continuitate la comutarea ambelor clapete de pe o poziție pe alta, atunci prima tastă nu este conectată la contactul comun. În această situație tasta aparatului se conectează pe alt conductor al întrerupătorului și se repetă procedura explicată mai sus.

**ATENȚIE.** După fiecare comutare a unei clapete pe poziția închis, după ce se observă indicația aparatului, se revine cu clapeta înapoi în poziția deschis.



**c. Instalație electrică de iluminat cu comutatoare și lămpi electrice.**



**Figura 4.15 Panoplie didactică cu o instalație electrică de iluminat cu comutatoare de capăt și comutatoare în cruce**

**MATERIALE ȘI APARATE UTILIZATE LA REALIZAREA INSTALAȚIEI.**

- 1- **doze de ramificație** – se utilizează pentru realizarea conexiunilor dintre conductoarele aparatelor de pe panoplie;
- 2 – **doze de aparat** – se utilizează pentru fixarea întrerupătorului și prizelor pe panoplie;
- 3 – **tuburi de protecție** – se utilizează pentru plasarea conductoarelor pe traseele dintre aparate, dozele de aparate și dozele de ramificație;
- 4 – **conductoare de legătură** – se utilizează pentru conectarea electrică a contactelor aparatelor electrice din instalație;
- 5 - **siguranțe fuzibile** – aparate de protecție la supracurent de scurtcircuit;
- 6 – **comutator de capăt** – aparat de comandă a lămpilor electrice;
- 7 – **comutator în cruce** – aparat de comandă a lămpilor electrice;
- 8 – **dulie (soclu lampă electrică)** – aparat de conectare a lămpii electrice în circuit.

SCHEMELE ELECTRICE ALE INSTALAȚIEI DE PE PANOPLIA DIN FIG 4.15.

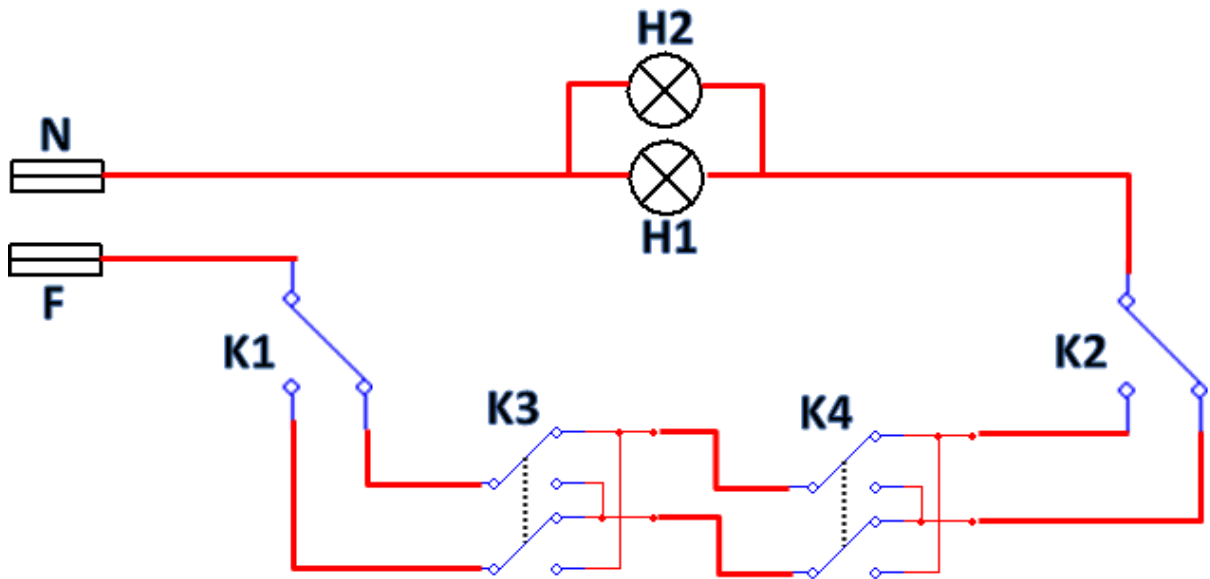


Figura 4.16 Schema electrică desfășurată

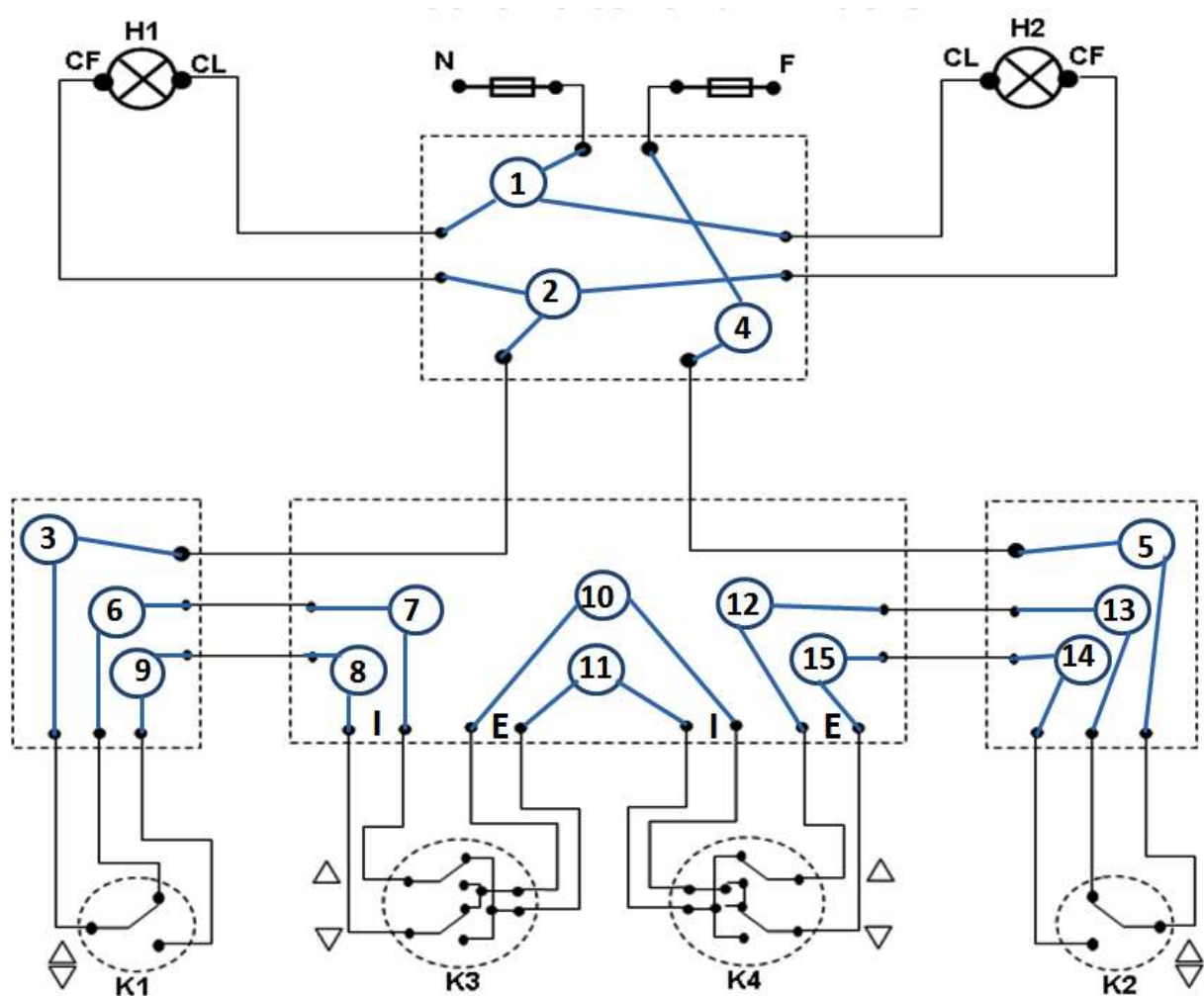


Figura 4.17 Schema electrică de conexiuni în doze

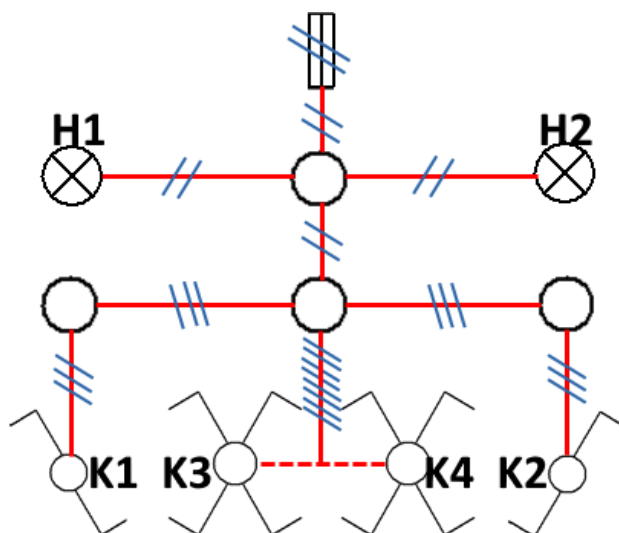


Figura 4.18 Schema electrică monofilară

### EXECUTAREA PRACTICĂ A CONEXIUNILOR ÎN DOZE.

Practic, conexiunile în doza de ramificație se execută conform schemei din fig. 4.17.

*Etapile executării conexiunilor în doza de ramificație.*

1. IDENTIFIC:  $N, H1_{CL}, H2_{CL}$       2. CONECTEZ:  $N + H1_{CL} + H2_{CL} \Rightarrow M1$
3. IDENTIFIC:  $H1_{CF}, H2_{CF}, K1_0$ .      4. CONECTEZ:  $H1_{CF} + H2_{CF} + K1_0 \Rightarrow M2, M3$
5. IDENTIFIC:  $F, K2_0$ .      6. CONECTEZ:  $F + K2_0 \Rightarrow M4, M5$
7. IDENTIFIC:  $K3_I$ .      8. CONECTEZ:  $K1_1 + K3_I; K1_2 + K3_I \Rightarrow M6, M7, M8, M9$
9. IDENTIFIC:  $K3_E, K4_I$       10. CONECTEZ:  $K3_E + K4_I \Rightarrow M10, M11$
11. IDENTIFIC:  $K4_E$ .      12. CONECTEZ:  $K2_1 + K4_E; K2_2 + K4_E \Rightarrow M12, M13, M14, M15$

*Identificarea contactului comun al comutatorului de capăt* se face cu un ohmmetru sau buzzer astfel:

- Se conectează o tastă a ohmmetrului la unul din cele trei conductoare ale comutatorului;
- Se conectează cealaltă tastă a ohmmetrului, pe rând, la celelalte două conductoare la comutatorului. La fiecare conectare se comută clapeta de pe o poziție pe alta;
- Dacă la conectarea celei de-a doua taste a aparatului pe oricare din celelalte două conductoare ale comutatorului, pe o poziție a clapetei aparatul indică continuitate iar pe cealaltă poziție nu indică continuitate, prima tastă a ohmmetrului este conectată la contactul comun al comutatorului.



**Identificarea intrării (I) și a ieșirii (E) de la comutatorul în cruce** se face cu un ohmmetru sau buzzer astfel:

- Se conectează tastele ohmmetrului la oricare două conductoare din cele patru conductoare ale comutatorului. **ATENȚIE. Conductoarele libere nu trebuie să fie în contact direct (scurtcircuit);**
- Se acționează clapeta comutatorului de pe o poziție pe alta. Dacă în ambele poziții ale clapetei ohmmetrul nu indică continuitate (sau buzzerul nu sună), tastele ohmmetrului sunt pe intrare (I) sau pe ieșire (E).
- Dacă pe una din pozițiile clapetei ohmmetrul indică continuitate (sau buzzerul sună), tastele ohmmetrului NU sunt pe intrare sau ieșire. În această situație o tastă rămâne pe conductorul la care a fost conectată iar cealaltă tastă se conectează la unul din celelalte conductoare și se repetă procedeul descris mai sus.

### VERIFICAREA FUNCȚIONĂRII CORECTE A UNEI INSTALAȚII EXECUTATE PE PANOPLIA DEMONSTRATIVĂ.

#### a. Verificarea fără alimentare cu tensiune ( la rece):

- Plasez lămpile electrice în duliile de pe panoplie;
- Conectez tastele ohmmetrului la cele două siguranțe fuzibile sau automate;
- Dacă ohmmetrul indică rezistență electrică, schimb poziția clapetelor întrerupătoarelor sau comutatoarelor până ce aparatul nu mai indică nimic;
- Activez pe rând fiecare clapetă a întrerupătoarelor sau comutatoarelor. Aparatul trebuie să indice **rezistență electrică** la fiecare activare. După activarea unei clapete pe poziția închis aceasta se comută înapoi pe poziția deschis.
- Dacă la conectarea tastelor la cele două siguranțe, sau la activarea unei clapete a unui întrerupător, aparatul indică **continuitate (scurtcircuit)**, atunci este un defect, sau se ating două mănunchiuri dintr-o doză de conexiuni.

#### b. Verificarea instalației sub tensiune (la cald):

- Se alimentează cu tensiune montajul și se verifică cu **creionul de fază**, prezența fazei la siguranța **F** (dacă nu este, se inversează ștecherul în priză).
- Se verifică cu **lampa de tensiune** prezența tensiunii la siguranțele **F** și **N**;
- Se activează, pe rând, clapetele întrerupătoarelor și comutatoarelor și se observă dacă funcționează consumatorul (lampa sau soneria) corespunzător contactului respectiv.