

LUCRAREA A14

SEPARATORUL DE MEDIE TENSIUNE

1. Tematica lucrării

- 1.1. Identificarea separatoarelor de înaltă tensiune existente în laborator.
- 1.2. Studiul mecanismului de acționare, ridicarea schemei cinematice, calculul lucrului mecanic static de deschidere și a forței necesare pentru acționarea separatorului.
- 1.3. Măsurarea căderii de tensiune în contacte și aprecierea căderii de tensiune la cald.
- 1.4. Desenarea schiței separatorului tripolar de interior de 10kV și a camerei de stingere (inclusiv contactele de arc) de la separatorul de sarcină.

2. Modul de lucru

2.1. Se vor identifica următoarele tipuri de separatoare:

- separator tripolar 10 kV (600 și 3150 A);
- separator monopolar 35 kV;
- separator de sarcină 10 kV, 400 A.

La fiecare dintre ele se va studia construcția și funcționarea observându-se corelația construcție-funcționalitate la elementele principale (borne, căi de curent, contacte). La separatorul de sarcină se va mai studia mecanismul de acționare (funcționarea) și camera de stingere, inclusiv contactele de arc.

2.2. Se va studia mecanismul de acționare cu aer comprimat al separatorului monopolar de exterior. Pentru aceasta se va demonta cilindrul neseccionat și se va urmări construcția și transmisia mișcării piston-izolator.

Folosind cele observate se va ridica schema cinematică a separatorului.

Se vor face câteva acționări manuale și se vor ridica caracteristicile $\alpha = f(x)$ și $\beta = f(x)$, unde: α - unghiul de rotație al cuțitului; β - unghiul de rotație al pârghiei mecanismului de acționare; x - cursa pistonului.

Se va ridica apoi și caracteristica $M = f(\alpha)$, M fiind momentul static de deschidere, măsurat la pârghia mecanismului de acționare.

Măsurarea acestui moment se va face cu ajutorul dinamometrului și al pârghiei suplimentare, la care se va măsura brațul. Se va alege un astfel de braț încât dinamometrul să măsoare către valoarea sa maximă, erorile fiind în acest caz mai mici. Se va urmări ca la fiecare măsurătoare dinamometrul să fie perpendicular pe brațul pârghiei. Valoarea momentului va fi:

$$M = F \cdot l \quad (1)$$

l fiind lungimea brațului de pârghie și F forța indicată de dinamometru.

Rezultatele se trec într-un tabel de forma:

Tabelul 1

x	α	β	F	l	M
(m)	(rad)	(rad)	(N)	(m)	(Nm)

Cu datele din tabel se ridică curba $M = f(\alpha)$ din care se determină lucrul mecanic static de deschidere:

$$L_{sd} = \int_0^{\alpha_{\max}} M \cdot d\alpha \quad (2)$$

unde α_{\max} este unghiul maxim de acționare.

Integrarea se face grafic prin planimetrarea ariei între curba $M = f(\alpha)$, axa absciselor și α_{\max} . Se va ține seama de raportul scărilor pe cele două axe de coordonate.

Din curbele $M = f(\alpha)$ și $\alpha = f(x)$ se va determina forța minimă cu care poate fi acționat separatorul. Se va considera un separator tripolar acționat cu un singur dispozitiv de acționare.

Forța pentru o poziție dată (α, x) se determină astfel:

$$F_a \Delta x = M \Delta \alpha \quad (3)$$

$$F_a = M \cdot \frac{\Delta \alpha}{\Delta x} \approx M \cdot \frac{d\alpha}{dx} \quad (4)$$

unde $d\alpha/dx$ se va determina prin metoda oglinzii folosind curba $\alpha = f(x)$.

Se ridică curba $F_a = f(x)$ din care se extrage valoarea cea mai mare $F_{a \max}$. Apoi se calculează presiunea cea mai mică cu care poate fi acționat separatorul:

$$p = \frac{F_{a \max}}{A_p} \quad (5)$$

unde A_p este aria pistonului.

2.3. Pentru măsurarea căderii de tensiune în contacte se va executa montajul din figura 1.

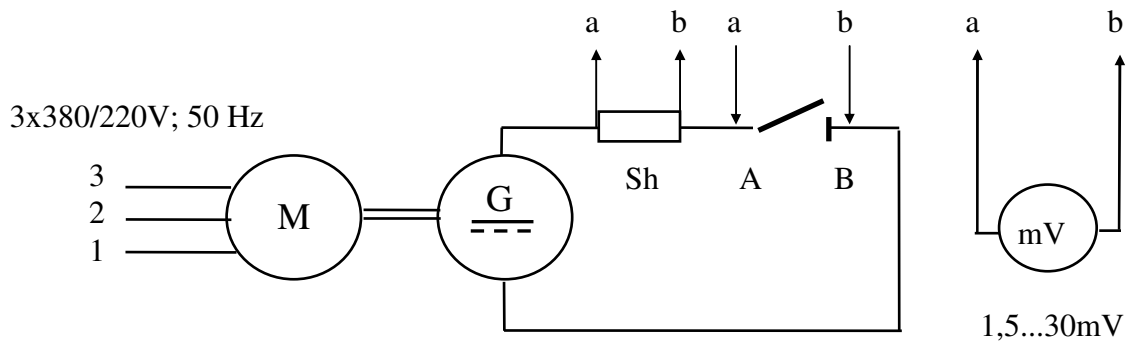


Fig. 1. Schema electrică pentru măsurarea căderii de tensiune în contacte

Figura 1 reprezintă schema electrică pentru măsurarea căderii de tensiune în contacte în care: G - generator de sudură; Sh - șunt pentru măsurarea curentului; mV - milivoltmetru 1,5-3mV; B₁, B₂ - bornele de racord ale separatorului.

Se va trece un curent de 100 A prin calea de curent a separatorului și se vor măsura căderile de tensiune pe:

- a) contactele tulipă ale racordului (U_1), (U_3);
- b) contactul principal (U_2).

Datele se vor trece într-un tabel de forma :

Tabelul 2

I	U_1	U_2	U_3	R_{c1}	R_{c2}	R_{c3}	Obs.
(A)	(V)	(V)	(V)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	

Cu datele obținute din măsurători se vor calcula rezistențele de contact (R_1 , R_2 , R_3).

Considerând că un curent de 100 A produce o încălzire moderată a contactului, se va aprecia căderea de tensiune la cald a contactelor.

Rezistența de contact la cald se va calcula cu relația:

$$R_{\theta} = R_0 \left[1 + \frac{2}{3} \alpha_R (\Theta - \theta_0) \right] \quad (6)$$

unde : R_{θ} - rezistența la temperatura θ ;

R_0 - rezistența la rece (temperatura mediului ambiant);

$$\alpha_R = \frac{1}{235} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

Θ - temperatura limită admisă de norme pentru contactele separatorului în regim normal de funcționare;

θ_0 - temperatură la rece (temperatura mediului ambiant).

Căderea de tensiune la cald se va calcula:

$$U' = R_{\theta} \cdot I_n \quad (7)$$

unde I_n este curentul nominal al separatorului.

Rezultatele se trec într-un tabel de forma:

Tabelul 3

I_n	R_{c1q}	R_{c2q}	R_{c3q}	U_1'	U_2'	U_3'	Obs.
(A)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(V)	(V)	(V)	

2.4. Se va desena schema cinematică a separatorului monopolar de 35 kV.

2.5. Se va executa schița unui separator tripolar de interior de 10 kV, 600 A (vedere laterală și de sus) și o schița a camerei de stingere și a contactelor de arc de la separatorul de sarcină.

3. Întrebări

1. Definiția separatorului și destinația sa.
2. Tipuri constructive și funcționale de separatoare.
3. Precizați locul de montare și rolul separatorului într-o rețea.
4. Precizați modurile de acționare pentru separatoare.
5. Interpretați principalele mărimi scrise pe plăcuța cu date a separatoarelor.
6. Definiția separatorului de sarcină; domeniul de utilizare și performanțe.
7. Tipuri constructive de separatoare de sarcină.