

LUCRAREA A2
REGIMUL TERMIC INTERMITENT AL UNUI CONTACTOR
DE JOASĂ TENSIUNE

1. Tematica lucrării

1. Studiul încălzirii în regim intermitent a căii de curent a contactorului.
2. Ridicarea caracteristicii $\theta = f(t)$ pentru $f_c = 12 \text{ c/h}$ și $DC = 60\%$.
3. Determinarea analitică a constantelor de timp (după primul ciclu de încălzire-răcire).
4. Determinarea limitelor de variație ale încălzirii în regim intermitent stabilizat și determinarea analitică a acestora.
5. Calculul rezervei de încălzire a regimului intermitent.
6. Calculul curentului echivalent I_{e1} al regimului intermitent (care în regim permanent produce aceeași încălzire).
7. Calculul curentului echivalent I_{e2} care produce aceeași încălzire maximă în regim intermitent ca cel nominal în regim permanent.

2. Descrierea schemei electrice

AT - Autotransformator (din panoul de alimentare);

T1 - Transformator de curent intens;

A - Ampermetru de 50 A;

C - Contactor capsulat tip AC3 de 40 A;

Tc - Termocuplu;

mV - Milivoltmetru de c.c.;

T2 - Transformator pentru lampa milivoltmetrului 220/6 V.

3. Modul de lucru

Se va încerca un contactor capsulat tip AC3 de 40 A, conform SR EN 60947-4-1, la încălzire în regim intermitent. Inițial se vor calcula durata ciclului t_c , timpul de lucru t_l și timpul de pauză t_p , folosind relațiile următoare:

$$t_c = \frac{3600}{f_c} \quad ; \quad t_1 = t_c \frac{DC}{100} \quad ; \quad t_p = t_c - t_1 \quad (1)$$

Calea de curent va fi parcursă de un curent intermitent $I = 45$ A. Această valoare va fi menținută constantă pe parcursul întregii lucrări reglând corespunzător autotransformatorul din pupitru.

Timpul va fi măsurat cu ajutorul unui cronometru.

Regimul intermitent va fi menținut până la stabilizarea acestuia (aproximativ 50 min). Apoi se va continua procesul de încălzire în regim permanent până la stabilizarea aproximativă a acestuia la valoarea θ_{max} .

La sfârșitul primei perioade de încălzire se va măsura cu atenție încălzirea obținută, dat fiind că aceasta va fi folosită în calcule.

Încălzirea va fi măsurată cu ajutorul milivoltmetrului conectat la termocuplul implantat în calea de curent a contactorului.

Valorile măsurate sau calculate vor fi trecute în **tabelul 1** :

Tabelul 1

Date măsurate și calculate				
t [min]	α [div]	α [mV]	Θ [C]	$\theta = \Theta - \theta_{ma}$ [C]

Determinarea analitică a constantei de timp la încălzire T se va face cu relația :

$$\theta_1 = \theta_{max} \left(1 - e^{-\frac{t_1}{T}}\right) \quad (2)$$

unde : θ_1 - încălzirea la momentul t_1 (după primul ciclu de încălzire);

θ_{max} - asimptota încălzirii în regim permanent.

Constanta de timp la răcire T_0 se determină din relația:

$$\theta_2 = \theta_1 \cdot e^{-\frac{t_2}{T_0}} \quad (3)$$

unde θ_2 este valoarea încălzirii rezultată prin răcire de la θ_1 pe durata t_p , (t_2).

Valorile θ_{\max} și T pot fi obținute și prin utilizarea metodei grafice indicate în figură utilizând datele rezultate prin construirea punct cu punct a segmentului de curbă $\theta_2 - \theta_3$.

Determinarea limitelor de variație ale încălzirii în regim intermitent stabilizat se efectuează utilizând relațiile următoare:

$$\theta_{2n+1} = \frac{\theta_{\max}(1 - A_1)}{1 - A_1 \cdot A_2} \quad \theta_{2n} = \theta_{2n+1} \cdot A_2 \quad (4)$$

$$\text{unde:} \quad A_1 = e^{-\frac{t_1}{T}} \quad A_2 = e^{-\frac{t_p}{T_0}} \quad (5)$$

Rezerva de încălzire se determină cu relația:

$$\Delta\theta_r = \theta_{\max} - \theta_{2n+1} \quad (6)$$

Valorile calculate vor fi comparate cu valorile obținute experimental.

Curentul echivalent I_{e1} se calculează cu relația:

$$I_{e1} = I_n \sqrt{\frac{t_l}{t_c}} = I_n \sqrt{\frac{DC\%}{100}} \quad (7)$$

Curentul echivalent I_{e2} se calculează cu relația:

$$I_{e2} = I_n \sqrt{\frac{\theta_{\max}}{\theta_{2n+1}}} \quad (8)$$

Observații :

Se va acorda mare atenție menținerii curentului la valoarea prescrisă.

Se vor evita șocurile asupra milivoltmetrului cât și asupra mesei pe care este fixat.

La sfârșitul lucrării bornele milivoltmetrului se vor scurtcircuita .

4. Întrebări

1. Cum se definește regimul termic intermitent de încălzire?
2. Cum se definește regimul termic de încălzire de scurtă durată?
3. Există constante de timp de încălzire și răcire diferite? Dacă da, de ce?

4. Cum evoluează încălzirea în regim intermitent în cazul în care duratele de încălzire și răcire respective nu sunt egale?
5. Cum se definește gradul de supraîncălzire?
6. Care este importanța practică a studiului încălzirii în regim intermitent?
7. Indicați situații în care aparatele de comutație funcționează în regim intermitent?
8. Care sunt funcțiile unui contactor și modul de utilizare al acestuia în practică?

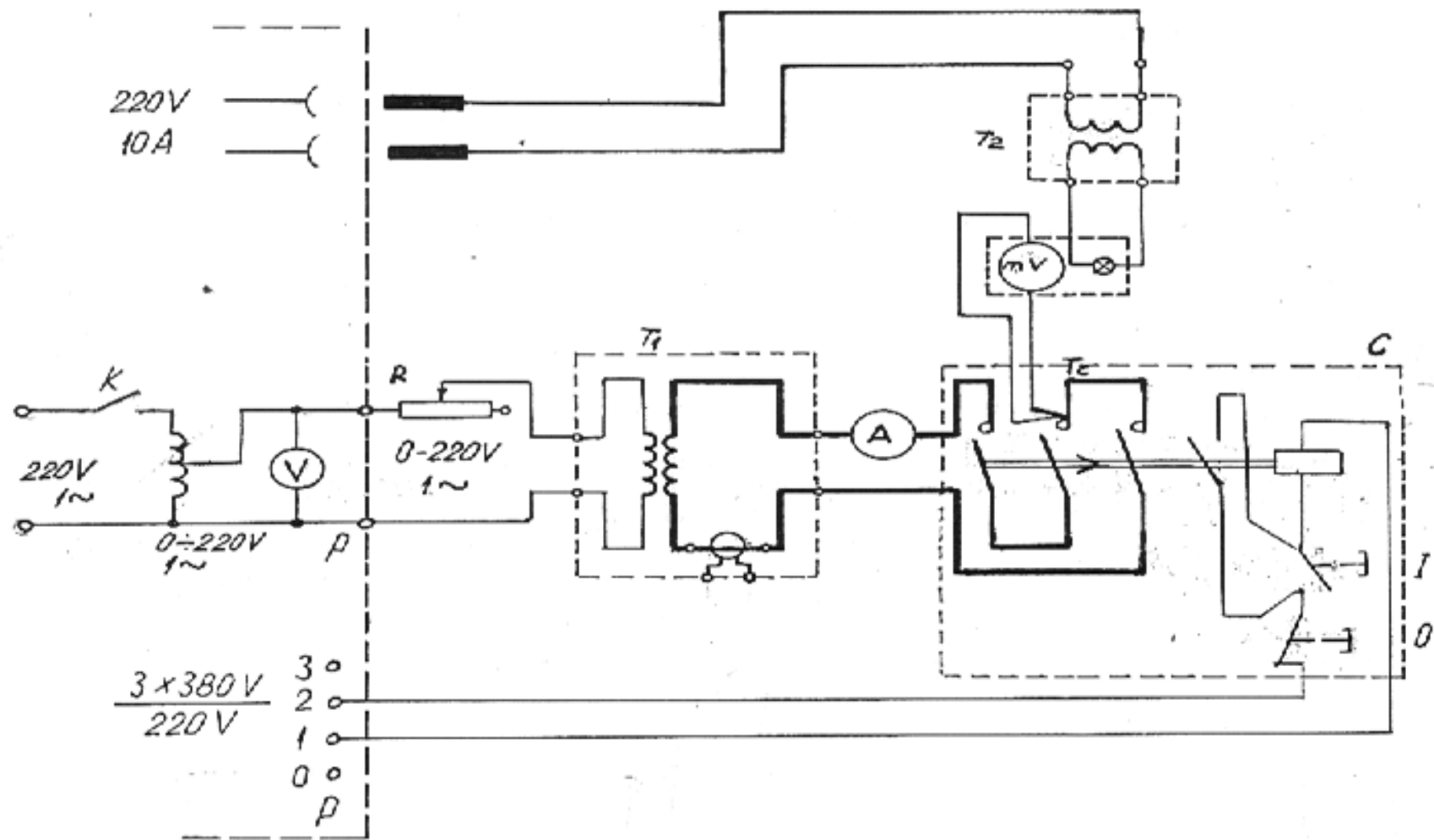


Fig. 1. Schema electrică a circuitului de încercare

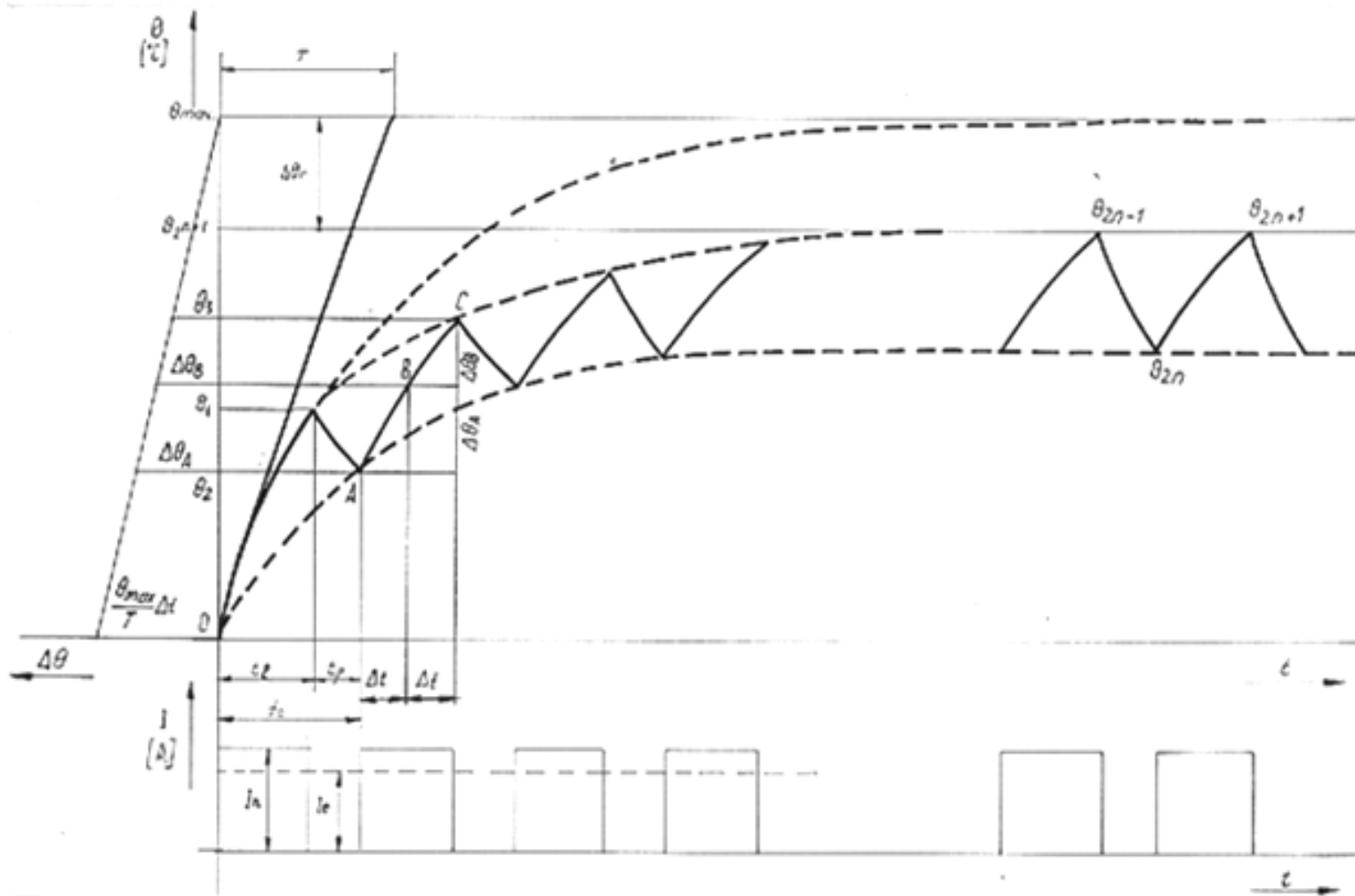


Fig. 2. Diagrama încălzirii în regim intermitent

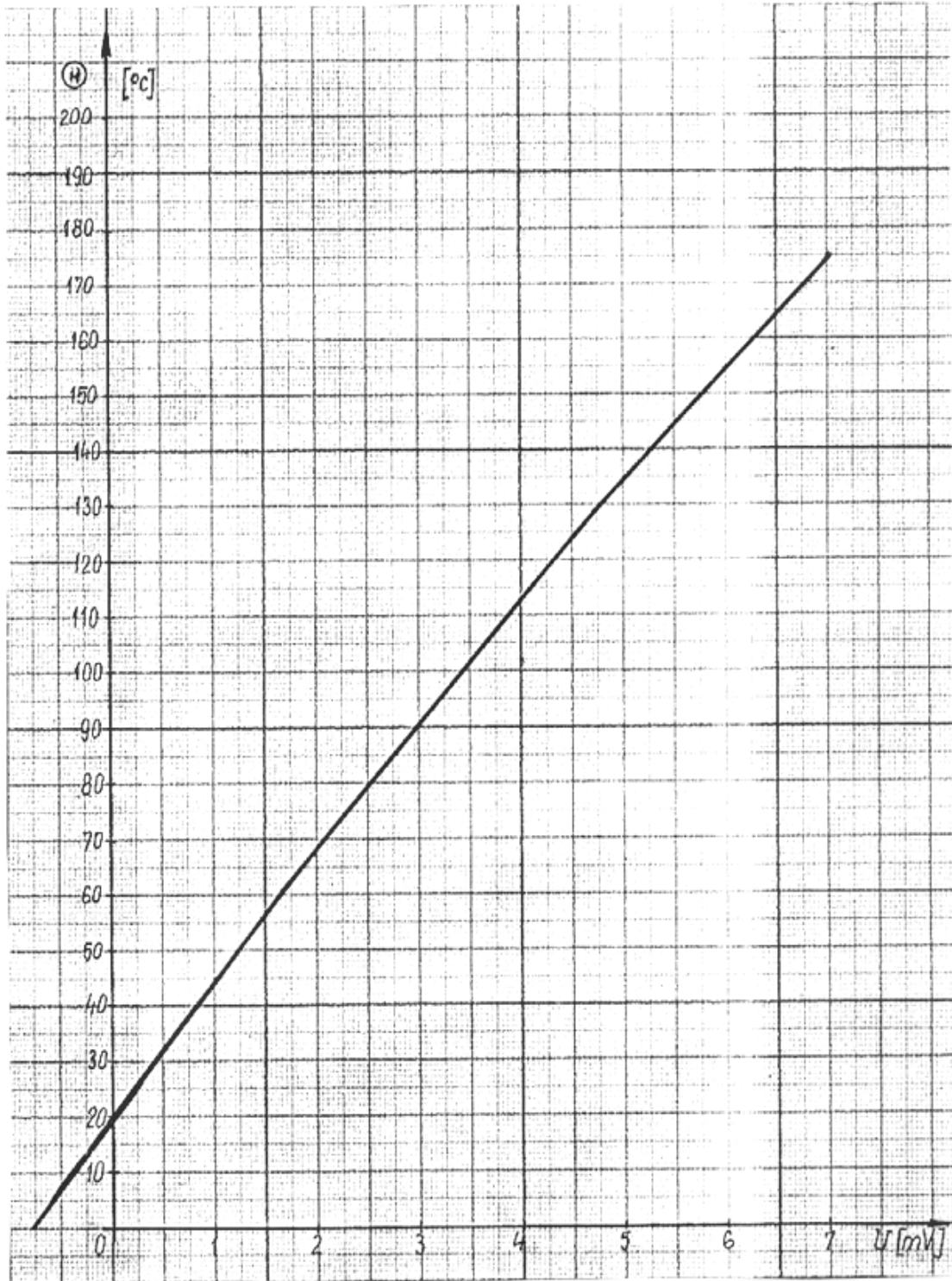


Fig. 3. Tensiunea termo-electromotoare la termocuplele CUPRU-CONSTANTAN cu sudură la rece, la 20 C.