



2. Ustawić wartość prądu żarzenia na około  $I_z=2,70$  A. Zanotować **dokładne** wartości prądu żarzenia  $I_z$  i napięcia żarzenia  $U_z$  (do trzeciego miejsca po przecinku), gdyż od nich w dużej mierze zależy wartość wyniku końcowego.
3. Przy stałej wartości prądu żarzenia wykonać pomiar zależności prądu anodowego  $I_a$  od napięcia anodowego  $U_a$ . W tym celu wartość napięcia anodowego zmieniać co 5V od wartości 0V do 115V notując każdorazowo wartość natężenia prądu  $I_a$ .
4. Pomiar opisany w punktach 2 i 3 powtórzyć dla trzech innych prądów żarzenia  $I_z=2,75$  A;  $2,80$  A;  $2,85$  A.
5. Na wspólnym rysunku wykreślić cztery charakterystyki prądowo napięciowe lampy  $I_a=f(U_a)$  uzyskane przy różnych wartościach prądu żarzenia (tzn. dla różnych temperatur katody).
6. Wyznaczyć wartość prądu nasycenia  $I_n$  (wartości  $I_1, I_2, I_3, I_4$ ) dla każdej charakterystyki. Przyjąć, że jest to średnia arytmetyczna czterech ostatnich wartości prądu  $I_a$  odpowiadających maksymalnym wartościom napięć  $U_a$ .
7. Dla każdej charakterystyki, korzystając z prawa Ohma, obliczyć opór katody  $R_T$  ( $R_{T1}, R_{T2}, R_{T3}, R_{T4}$ ):

$$R_T = \frac{U_z}{I_z}$$

Znając wartość oporu  $R_T$  obliczyć temperaturę katody z równania

$$T=T_0+\Delta t$$

gdzie

$$\Delta t = \frac{R_T - R_0}{\alpha \cdot R_0}$$

$T_0= 273,15$  K (temperatura zera  $^{\circ}\text{C}$ )

$R_0= 0,06 \Omega$  ( rezystancja katody w temperaturze  $T_0$ )

$\alpha = 0,0046 \text{ K}^{-1}$  ( współczynnik dla wolframu)

8. Dla każdej pary charakterystyk ( $I_1, I_2$ ), ( $I_1, I_3$ ), ( $I_1, I_4$ ), ( $I_2, I_3$ ), ( $I_2, I_4$ ), ( $I_3, I_4$ ) i odpowiadających im par temperatur obliczyć pracę wyjścia termoelektronów. Dla charakterystyki 1 i 2 wzór ma postać:

$$A = \frac{k \cdot T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \left( \frac{I_2 \cdot T_1^2}{I_1 \cdot T_2^2} \right)$$

$I_1$  i  $I_2$  to prądy nasycenia odpowiednio pierwszej i drugiej charakterystyki, a  $T_1$  i  $T_2$  to odpowiadające tym charakterystykom temperatury katody. Dla pozostałych par charakterystyk należy we wzorze zmienić odpowiednie indeksy. Stałą Boltzmanna przyjąć:  $k=8,6167 \cdot 10^{-5} \text{ eV} \cdot \text{K}^{-1}$

9. Obliczyć średnią wartość pracy wyjścia  $\bar{A}$  i odchylenie standardowe tej średniej  $u(\bar{A})$ .
10. Wyniki zebrać w tabelach:

Tab.1.

Lp.	$I_z=$ [A] $U_z=$ [V]		$I_z=$ [A] $U_z=$ [V]		$I_z=$ [A] $U_z=$ [V]		$I_z=$ [A] $U_z=$ [V]	
	$U_a$ [V]	$I_a$ [mA]	$U_a$ [V]	$I_a$ [mA]	$U_a$ [V]	$I_a$ [mA]	$U_a$ [V]	$I_a$ [mA]
1.	0		0		0		0	
2.	5		5		5		5	
3.	10		10		10		10	
4.	15		15		15		15	
5.	20		20		20		20	
6.	25		25		25		25	
7.	30		30		30		30	
8.	35		35		35		35	
9.	40		40		40		40	
10.	45		45		45		45	
11.	50		50		50		50	
12.	55		55		55		55	
13.	60		60		60		60	
14.	65		65		65		65	
15.	70		70		70		70	
16.	75		75		75		75	
17.	80		80		80		80	
18.	85		85		85		85	
19.	90		90		90		90	
20.	95		95		95		95	
21.	100		100		100		100	
22.	105		105		105		105	
23.	110		110		110		110	
24.	115		115		115		115	

Tab. 2.

Lp.	$I_n$ [A]	$R_T$ [ $\Omega$ ]	$\Delta t$ [K]	T [K]
1.				
2.				
3.				
4.				

Tab. 3.

A [eV]	
$A_{12}$	
$A_{13}$	
$A_{14}$	
$A_{23}$	
$A_{24}$	
$A_{34}$	
$\bar{A}$	
$u(\bar{A})$	

$$u(\bar{A}) = \sqrt{\frac{\sum_{i,j} (\bar{A} - A_{ij})^2}{6 \cdot 5}}$$

$A_{ij}$  to odpowiednio  $A_{12}$ ,  $A_{13}$ ,  $A_{14}$ ,  $A_{23}$ ,  $A_{24}$ ,  $A_{34}$  (6 liczb)