

Stefan – Boltzmanns lag

Värmestrålning, T^4 – Lagen

FYSIK 2
impuls

UPPGIFT

Din uppgift är att undersöka hur utstrålad effekt $P(T)$ från en varm glödtråd i en glödlampa beror av trådens absoluta temperatur T .

UTRUSTNING

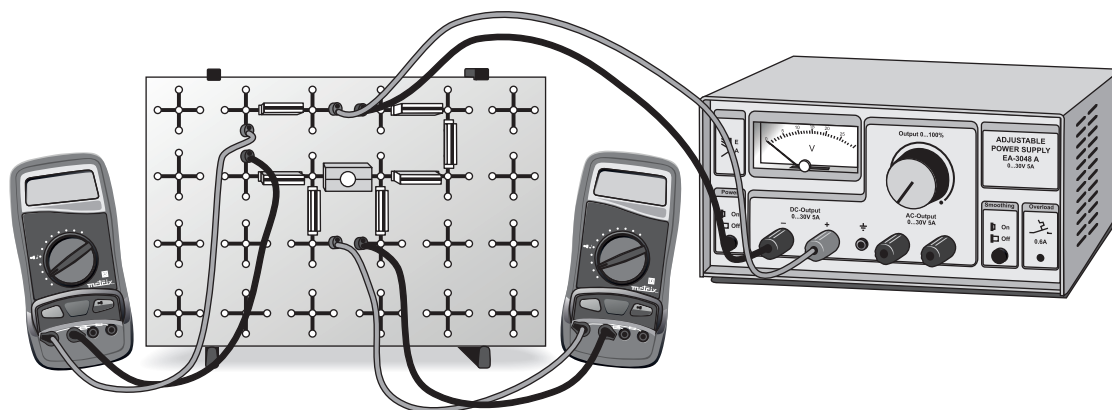
Spänningsaggregat EA3048

Kopplingsdäck Plug in

Lamphållare

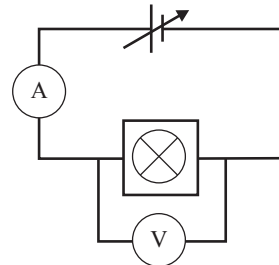
Glödlampa, 12 V

Multimeter MX20, 2 st



UTFÖRANDE

Mät först den kalla glödtrådens resistans R_0 med hjälp av multimetern. Ta upp glödlampans $U(I)$ -graf genom att öka spänningen cirka 2 volt mellan varje mätpunkt. Mata in mätvärdena på strömmen i grafräknarens lista L_1 och spänningen i lista L_2 . Bilda en ny lista L_3 för den varma trådens resistans R genom beräkningen $L_3 = L_2 / L_1$. Bilda ytterligare en ny lista L_4 för glödtrådens effekt P genom $L_4 = L_1 \cdot L_2$.



RESULTAT

Glödtrådens resistans beror av temperaturen enligt $R(T) = R_0 \cdot (1 + \alpha T)$. Slå upp wolframs temperaturkoefficient α i en handbok. Lös algebraiskt ut temperaturen T ur $R(T)$.

Bilda en ny lista L_5 för temperaturen T enligt $L_5 = (L_3 / R_0 - 1) / \alpha$. Där R_0 och α ersätts med sina numeriska värden vid bildandet av den nya listan.

- Rita plotgrafen $R(T)$ och gör lämplig regressionsanalys.
- Rita plotgrafen $U(I)$ och gör lämplig regressionsanalys.
- Rita slutligen plotgrafen $P(T)$ och gör lämplig regressionsanalys.

Samtliga grafer fås genom val av tillämpliga listor. Med hjälp av dator kan du få en utskrift på papper.

Vilken storlek erhåller du på exponenten i $P(T)$ -grafen?

ATT FUNDERA ÖVER

Du har enbart studerat energiutstrålningen från glödtråden. Finns det även en instrålning mot glödlampans från omgivningen?

På vilka faktorer, utöver temperaturen, beror glödtrådens energiutstrålning?

Formulera Stefan – Boltzmanns lag.

Josef Stefan och Ludwig Boltzmann är två fysiker från Österrike. Ta reda på lite fakta om de två professorerna. Vilka är deras insatser i fysikens utveckling?