

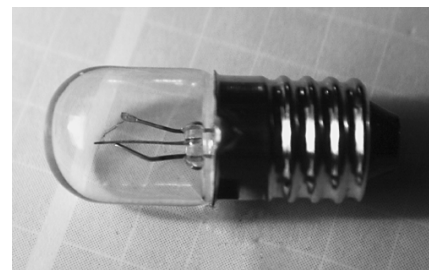
Opgave 3 Knipperlampje

Lees eerst onderstaande tekst.

Een bimetaal is een strip bestaande uit twee verschillende metalen, bijvoorbeeld koper en aluminium. De twee metalen zijn over de hele lengte op elkaar geplakt. Als het bimetaal warm wordt, zal het ene metaal meer uitzetten dan het andere. Daardoor trekt het bimetaal krom. Als het afkoelt buigt het weer terug in zijn oorspronkelijke stand.

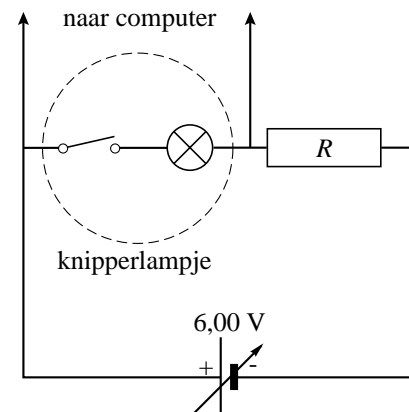
Er is een knipperlampje (zie figuur 3) te koop dat automatisch gaat knipperen als je het op een bepaalde spanning aansluit. In dit lampje is de gloeidraad in serie geschakeld met een bimetaal dat als schakelaar werkt. Als de schakelaar dicht is, warmt het bimetaal op en trekt het krom. Bij een bepaalde temperatuur maakt het bimetaal geen contact meer en gaat de schakelaar open. Als het bimetaal voldoende is afgekoeld sluit de schakelaar weer, enzovoort.

figuur 3

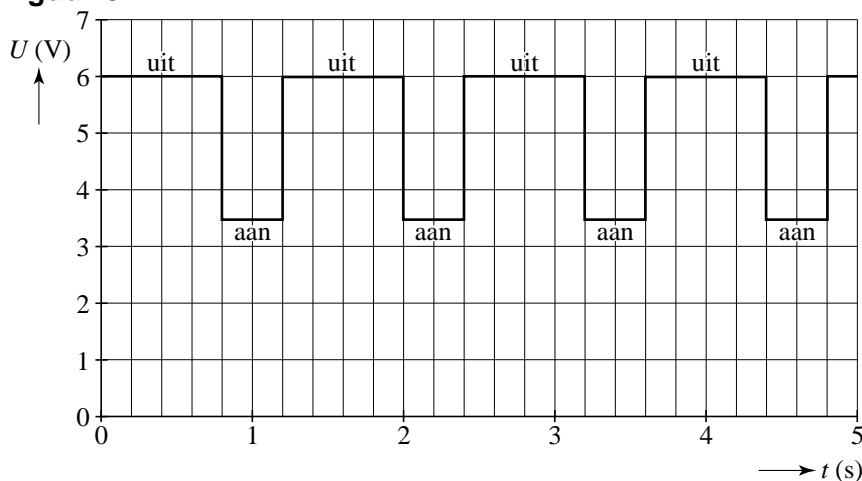


Tim wil metingen doen aan het knipperlampje. Hij schakelt het lampje in serie met een weerstand R . Op de serieschakeling sluit hij een spanningsbron aan die hij instelt op 6,00 V. Zie figuur 4. Met een computer meet hij de spanning over het knipperlampje als functie van de tijd. Deze meting is weergegeven in figuur 5.

figuur 4



figuur 5



Hieronder staan drie beweringen over de weerstand van het knipperlampje, inclusief het bimetaal, als het lampje **uit** is.

- a Die weerstand is dan 0Ω .
 - b Die weerstand is dan gelijk aan de weerstand van de gloeidraad.
 - c Die weerstand is dan oneindig groot.
- 2p **9** Leg uit welke van deze drie beweringen juist is.

Figuur 5 staat ook op de uitwerkbijlage.

- 3p **10** Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de spanning over de weerstand R als functie van de tijd.

Het knipperlampje brandt 20 s per minuut.

- 3p **11** Toon dit aan.

Op het lampje staat: 3,5 V & 400 mA.

Dit betekent dat als het knipperlampje aan is de spanning over het knipperlampje 3,5 V is en de stroom door het knipperlampje 400 mA.

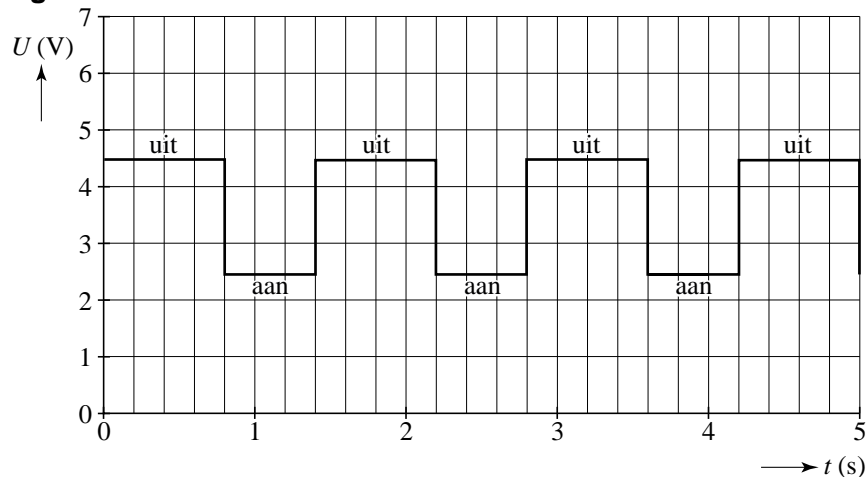
- 3p **12** Bereken de elektrische energie die in een minuut in het lampje wordt omgezet.

Om het lampje op deze manier te laten branden, moet de weerstand R die er mee in serie staat de juiste waarde hebben.

- 3p **13** Bereken de waarde van R .

Tim stelt de spanningsbron in op 4,5 V. Hij meet opnieuw de spanning over het knipperlampje als functie van de tijd. Zie figuur 6.

figuur 6



In figuur 6 is te zien dat het lampje nu op een lagere spanning brandt. Ook blijkt dat het lampje per keer **langer** aan is dan bij de proef met de hogere spanning.

- 3p **14** Leg uit waarom het lampje nu per keer langer aan is.

uitwerkbijlage

10

