

Opgave 5 Elektrische waterkoker

Een elektrische waterkoker kan in korte tijd water aan de kook brengen. Hij heeft dan ook een flink vermogen. Op het typeplaatje van een bepaalde waterkoker staat:

220 - 240 V
1850 - 2200 W

Huishoudelijke apparaten zijn ontworpen voor een spanning van 230 volt. Er mag echter, zoals het typeplaatje van de waterkoker laat zien, een afwijking naar boven of naar beneden zijn van 10 volt.

Als de netspanning lager is, is ook het vermogen van een apparaat lager.

- 3p **18** Bereken de weerstand van de waterkoker bij een spanning van 220 V.

Joop zegt dat het elektrisch vermogen van de waterkoker recht evenredig is met het kwadraat van de spanning.

- 3p **19** Laat met een berekening zien dat de gegevens van het typeplaatje daarmee in overeenstemming zijn.

Joop doet 1,4 kg water van 16 °C in de waterkoker.

- 3p **20** Bereken de hoeveelheid warmte die dit water opneemt als het wordt verwarmd tot 100 °C.

Ook Joop heeft berekend hoeveel warmte het water opneemt als het aan de kook wordt gebracht. Hij wil nu het rendement van de waterkoker bepalen. Daarvoor moet hij nog een meting doen.

- 4p **21** Beantwoord de volgende vragen:
- Geef de formule waarmee Joop het rendement van de waterkoker kan berekenen.
 - Leg uit welke grootte hij daartoe nog moet meten.
 - Geef aan welk meetinstrument hij daarvoor moet gebruiken.

De waterkoker slaat automatisch af als het water een temperatuur bereikt van 100 °C.

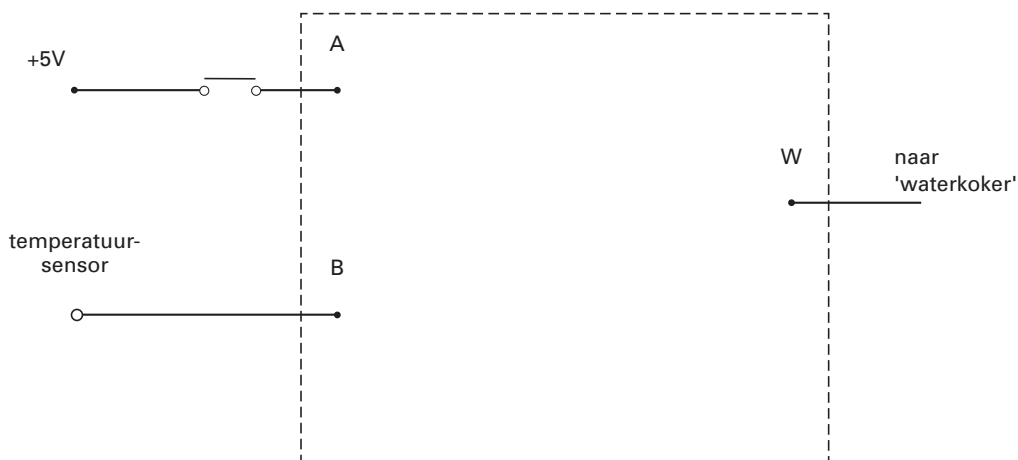
Joop wil het automatisch afslaan van de waterkoker nabootsen op een systeembord.

De schakeling die hij bouwt, moet voldoen aan de volgende twee eisen:

- De 'waterkoker' wordt aangezet door een drukschakelaar even in te drukken. Daardoor wordt het signaal bij A eventjes hoog.
- De 'waterkoker' slaat af als de temperatuursensor een temperatuur van 100 °C voelt.

In figuur 11 zijn de drukschakelaar en temperatuursensor al getekend. Als de temperatuur stijgt, neemt de uitgangsspanning van de temperatuursensor toe. De 'waterkoker' is aan als het signaal bij punt W hoog is. De 'waterkoker' is uit als het signaal bij W laag is.

figuur 11



Figuur 11 staat ook op de uitwerkbijlage.

- 4p **22** Teken in de rechthoek in de figuur op de uitwerkbijlage de ontbrekende componenten en verbindingsdraden.

Uitwerkbijlage bij vraag 22

Vraag 22

