

Opgave 4 Koffiezetapparaat

In veel huishoudens wordt het koffiezetapparaat gebruikt dat in figuur 1 is afgebeeld. Bij dit apparaat wordt heet water door een koffiepads (een zakje fijngemalen koffie) geperst.

figuur 1



Het diagram van figuur 2 laat het elektrisch vermogen van het apparaat zien als functie van de tijd tijdens het zetten van één kopje koffie.

Op $t = 0$ s begint een verwarmingselement water te verhitten. Op $t = 60$ s wordt door het indrukken van een knop een pompje ingeschakeld dat ervoor zorgt dat heet water door de koffiepads wordt geperst.

- 4p **20** Iemand zet gemiddeld vier kopjes koffie per dag. Bepaal de hoeveelheid elektrische energie in kWh die het koffiezetapparaat per jaar verbruikt.

Het verwarmingselement heeft een vermogen van $1,40 \cdot 10^3$ W.

De netspanning is 230 V.

- 2p **21** Toon aan dat de weerstand van het verwarmingselement $37,8 \Omega$ is.

De weerstandsdraad in het verwarmingselement is van nichroom.

De diameter van de draad is 0,20 mm.

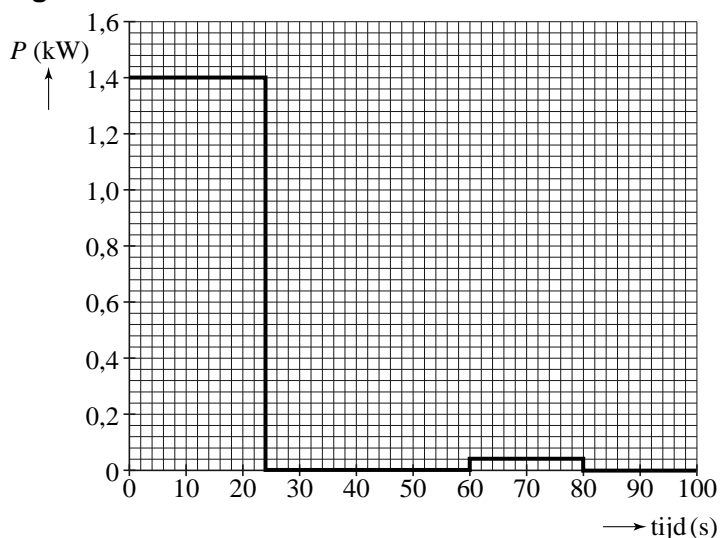
- 4p **22** Bereken de lengte van de draad.

In het apparaat zit een temperatuursensor.

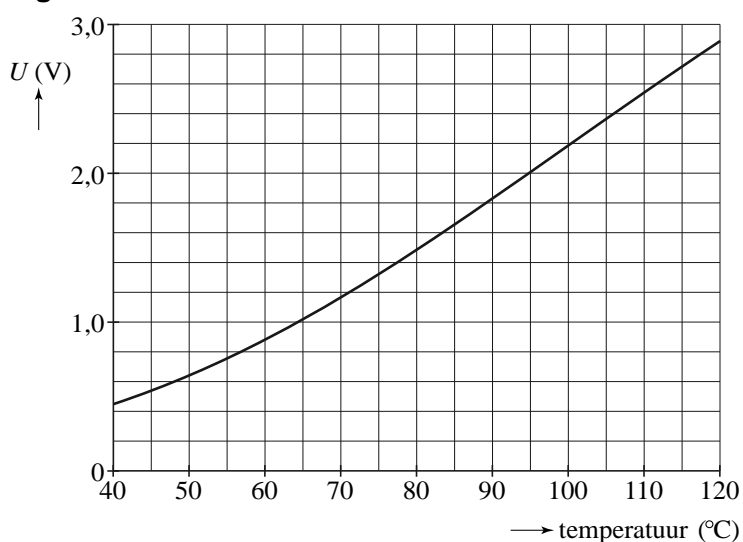
In figuur 3 staat de ijkgrafiek van deze sensor.

- 3p **23** Bepaal de gevoeligheid van de sensor bij een temperatuur van 90 °C.

figuur 2

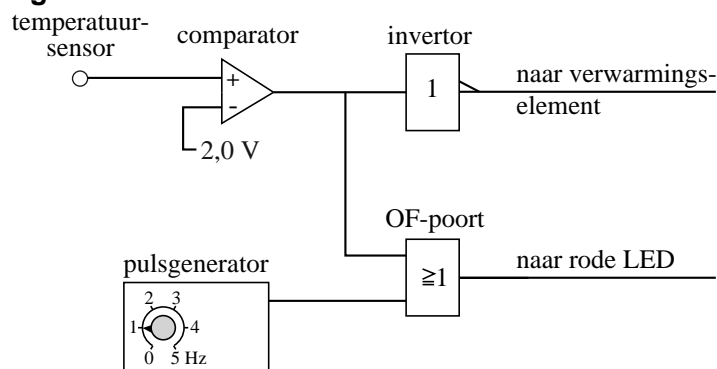


figuur 3



Iemand wil een kop koffie zetten en zet het apparaat aan. Het verwarmingselement begint dan het water in het reservoir te verhitten. Tegelijkertijd knippert er een rode LED. Als het water een temperatuur van 95 °C heeft bereikt, wordt het verwarmingselement uitgeschakeld en gaat de LED continu branden in plaats van knipperen. In figuur 4 staat de schakeling die dit regelt.

figuur 4



5p **24** Leg uit:

- hoe de schakeling ervoor zorgt dat de LED knippert zo lang als de temperatuur van het water lager is dan 95 °C;
- hoe de schakeling ervoor zorgt dat het verwarmingselement wordt uitgeschakeld als het water een temperatuur van 95 °C bereikt;
- hoe de schakeling ervoor zorgt dat de LED continu gaat branden als het water een temperatuur van 95 °C bereikt.

Men schakelt het pompje in door even op een drukschakelaar te drukken. Hierdoor perst het pompje gedurende 20 s heet water door de koffiepad. Op de uitwerkbijlage staat een deel van de schakeling die hiervoor zorgt.

4p **25** Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de schakeling die het pompje op de juiste manier in- en uitschakelt. Zorg ervoor dat de schakeling klaarstaat voor het volgende kopje koffie wanneer het pompje is uitgeschakeld.

uitwerkbijlage

25

